RAPPORTI

SULLE

OSSERVAZIONI DELL'ECCLISSE TOTALE DI SOLE

DEL 22 DICEMBRE 1870

ESEGUITE IN SICILIA

DALLA COMMISSIONE ITALIANA

COMM. PROF. GIOVANNI SANTINI PRESIDENTE

PUBBLICATI A SPESE DEL R. GOVERNO PER CURA DEL CAV. PROF. G. CACCIATORE VICE-PRESIDENTE

PALERMO
STABILIMENTO TIPOGRAFICO LAO
Premiato con diverse Medaglie
via Celso, 21.

1872.

Il presente volume, che per incarico speciale ricevuto da S. E. il signor Ministro della Pubblica Istruzione, e dall'Illustre Comm. Santini, è stato messo alle stampe sotto la mia direzione, per ostacoli impreveduti con molto ritardo vien reso di pubblica ragione, sebbene gli onorevoli membri della Commissione non abbiano mancato a far pervenire a tempo debito alla presidenza, cioè entro il mese di luglio 1871, i risultamenti delle proprie osservazioni.

Cominciata tardi la stampa delle relazioni per motivi indipendenti dalla mia e dalla volontà dell'illustre Presidente, d'allora in poi ho cercato di spingerla con tutta quella celerità che mi è stata possibile, e per quanto me l'abbia permesso la natura dei lavori che ho dovuto riunire. Serva ciò a giustificare il ritardo della pubblicazione d'un'opera, che si riferisce alle osservazioni dell'Ecclisse del 1870.

G. Cacciatore.

INDICE.

PARTE PRIMA.

PARTE SECONDA.

APPENDICE.

INDICE DELLE TAVOLE.

PARTE PRIMA.

PARTE SECONDA.

APPENDICE.

A S. E.

IL SIG. MINISTRO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

Eccellenza!

Nel savio intendimento, che l'osservazione dell'Ecclisse del 22 dicembre 1870, avesse a riuscire per parte degli Astronomi italiani, di profitto alla scienza, un Regio Decreto del 5 luglio 1869, chiamava i professori, G. Cacciatore, A. De-Gasparis, G. B. Donati, G. Santini, G. V. Schiaparelli a comporre sotto la presidenza del sottoscritto, una Commissione, la quale stabilisse il programma delle osservazioni, e predisponesse il personale, gli strumenti e quanto fosse reputato necessario alla buona riuscita dell'impresa.

Avendo i professori suddetti accettato unanimemente l'invito del Regio Governo, la commissione si riunì in Firenze nel settembre 1869, ed aggregatisi i professori P. A. Secchi e P. Blaserna, prese in alcune sedute tutte quelle determinazioni, che le sembrarono più opportune allo scopo, e delle quali io ebbi già l'onore d'informare il R. Ministero, unendo alla mia relazione i processi verbali delle sedute.

Sento ora il dovere di esprimere pubblicamente a codesto R. Ministero la gratitudine, che la scienza gli deve, per la lodevole premura da Lui posta nell'assecondare i voti della Commissione, accordandole un considerevole aumento sul fondo originariamente stanziato, e facendo porre a sua disposizione un R. Piroscafo pel trasporto delle persone e degli strumenti sulle coste della Sicilia.

Gli efficaci aiuti del Nazionale Governo, le solerti prestazioni del Vice-Presidente prof. Cacciatore (cui, per l'avanzata mia età era riservato

il maggior peso della Presidenza), la buona volontà e lo spirito di abnegazione dei singoli osservatori, fecero sì, che in principio di dicembre tutto potesse essere disposto sui luoghi per l'osservazione dell'importante fenomeno, quasi conformemente a quanto era stato nell'anno precedente stabilito.

Dico quasi conformemente, perchè in causa delle straordinarie vicende politiche dell'anno scorso, non tutti gli strumenti prefissi poterono essere approntati in tempo utile, per cui a qualcuno si dovette supplire nel miglior modo che si potè. Nè questo fu il maggior male, giacchè sventuratamente i tempi non volsero gran fatto propizî alle brame degli Astronomi, massime nell'istante del grande fenomeno, e perciò le osservazioni non furono coronate di tutto il successo, che si attendeva.

Ad onta di ciò è lecito sperare, che la scienza trarrà da quelle osservazioni che furono possibili, non ispregevole vantaggio, per la quale ragione io non esitai un momento a domandare, e Vostra Eccellenza non esitò a concedere i mezzi necessari perchè venissero pubblicate le relazioni dei singoli osservatori, le quali infatti ora vedono là luce nel presente volume, che alla Eccellenza Vostra ed al Pubblico scientifico viene offerto in omaggio.

Di V. Eccellenza

Padova, 22 novembre 1871.

DEVOTISSIMO SERVO
GIOVANNI SANTINI.

RELAZIONE

DEL PROF. G. CACCIATORE

DIRETT. DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

VICE-PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

ALL'ILLMO COMMENDATORE

PROFESSORE GIOVANNI SANTINI

PRESIDENTE

ALL'ILLUSTRISSIMO COMMENDATORE

PROF. GIOVANNI SANTINI

PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE.

RELAZIONE DEL PROF. G. CACCIATORE

Vice-Presidente

Egli è in vero con ritardo ch'io mi fo ad adempire al mio debito verso la S. V. Illma, qual Presidente della Commissione istituita dal R. Governo per gli studi dell'Ecclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870, nel darle contezza di tutto quanto io credei praticare al disimpegno dell'ardua missione affidatami, quando in considerazione della di lei grave età e delle non lievi cure dei propri uffici, gli illustri miei colleghi della Commissione, m'impartivano l'altissimo onore di rappresentarla sul terreno delle future esperienze. — Però la S. V. Illma non ignora che al difficile incarico della organizzazione dei lavori, della scelta dei siti più adatti alle osservazioni, dello stabilimento delle specole provviserie, andava congiunto l'altro non meno scabroso dell'amministrazione dei fondi, che generosamente il Ministero della Pubblica Istruzione avea mèsso a disposizione della Commissione: e se per la parte scientifica era io tenuto a sdebitarmi colla S. V., che tanta fiducia ripose nelle mie deboli forze, dell'altra materiale devea dar conto al Governo, come quello da cui direttamente non solo avea ricevuti i fondi già stanziati nel bilancio, ma ad una semplice richiesta anche per via telegrafica l'aggiunzione d'una nuova somma, che ancor si rese indispensabile al compimento del mio mandato. Reputai quindi mio primo dovere corrispondere con prontezza alla premura e all'onorevole sollecitudine, che il governo avea manifestato in favore dei nostri studi, la qual cosa dipendendo in gran parte da informazioni speciali da attingere presso taluno dei membri della Commissione, ha richiesto tempo e fatica, ed è in vista di tali circostanze, illustre signor Presidente, che mio malgrado ho dovuto differire ad oggi l'obbligo che stringevami verso la S. V. Illma.

Con un mio primo rapporto io non mancai d'informarla del primo viaggio di ricognizione da me eseguito in febbraro del 1870 in compagnia del prof. P. Tacchini, mio collega al R. Osservatorio, onde in adempimento di speciale incarico ricevuto dalla Commissione nella seduta del 22 settembre 1869, avessi scelto e stabilito il sito che si fosse presentato il più utile e il più confacente alle osservazioni del gran fenomeno.

Niuno certamente ignorava che lungo la linea della totalità incontravansi le belle e culte città di Catania e di Siracusa: e se la Commissione avesse voluto sagrificare alquanti secondi di tempo all'agiatezza del soggiorno ed ai comodi della vita, avrebbe sin d'allora senza oscitanza, preferita e designata o l'una o l'altra delle due città a luogo di osservazione. Però nell'affidarmi il mandato della scelta della località più opportuna intese rinunziare a quei vantaggi, che non si riferissero a dirittura allo scopo della spedizione, dovendosi ad ogni modo dar la preferenza a quel sito, ove la totalità fosse avvenuta della maggior durata.

In tale intendimento fecimi a percorrere la regione compresa entro i limiti della linea centrale, e feci sosta lungo la strada che da Lentini conduce a Siracusa e ad Augusta, in un'amena villetta di proprietà del marchese S. Giuliano da Catania presso Villasmundo, luogo che per ogni lato presentava favorevolissime condizioni. Un vasto orizzonte che aprivasi per tutte le direzioni, una posizione alquanto elevata ed incantevole, un bel caseggiato contenente varii appartamenti, a breve distanza dalla stazione ferroviaria di Lentini, che ci avrebbe messi in continua e stretta comunicazione colla città di Catania, non potean lasciare dubbii sulla scelta. Se non che avendo proseguita la mia ispezione insino a Terranova, e studiato per quanto mi fu possibile, e mercè i pochi ele-

menti che mi fu dato d'investigare, le condizioni climatologiche di quelle contrade, potei giudicare che nei luoghi posti su questo littorale di Sicilia, che si estende a guisa d'un gomito che guarda l'Oriente da una parte, e il Mezzogiorno dall'altra, non sempre identico sperimentasi lo stato atmosferico, che i venti principalmente vi agiscono in modi differenti, e che non di rado quelle stesse correnti che da un lato fan cumulare le nubi, servono a diradarle dall'altro lato. — Per tali circostanze io pensai che sarebbe stata opera assai prudente formare due stazioni la prima orientale l'altra a mezzogiorno, ossia a Villa S. Giuliano e a Terranova. — Questa mia proposta come quella che mirava ad una maggior probabilità di riuscita nelle osservazioni, fu pienamente accettata.

Però in sul finir di ottobre quando io accingevami a trasferirmi sui luoghi designati onde dar principio alla costruzione degli osservatorii provvisorii, e a mettere in pronto ogni altra cosa per lo stabilimento delle macchine, e per la residenza degli astronomi, con vero rammarico e disappunto venni informato che la grande siccità in quell'anno sperimentatasi per assoluto difetto di pioggie, rendeva Villa S. Giuliano inaccessibile per la insalubrità dell'aria. — Di fronte a tanto ostacolo qualunque resistenza sarebbe stata vana, e sarei incorso nel biasimo di ognuno, se mettendo in non cale informazioni ed avvertimenti di chi meglio di me era in grado di conoscere le condizioni sanitarie di quelle contrade, mi fossi ostinato a persistere nel primo divisamento. — Pertanto a grandi passi innoltravasi il dicembre, o qualunque ulteriore differimento nei preparativi non potea che compromettere il buon esito della missione. — Abbandonato il progetto d'una stazione a Villa S. Giuliano per l'aria malsana, che a quei tempi invadea tutta quella regione, io non poteva che volgere il pensiero ad Augusta. piccola città sul mare, a pochi chilometri di distanza, specie d'isolotto congiunto alla terra da un ponte levatoio, por cui si ha ingresso a una antica fortezza, la di cui posizione topografica, raddolcendo le condizioni dell'aria, la rende esente dai perniciosi effetti, che esperimentansi nei terreni più distanti dalla spiaggia. — Ivi visitai l'antico castello, che domina la piccola città, e dalla quale ne è diviso da una piazza sufficientemente estesa. — Vi trovai discreti alloggi in buon numero, altravolta destinati ad accogliere gli ufficiali del presidio militare, magazzini e gallerie diverse, e poi loggiati a differenti elevazioni, d'onde godevasi del più aperto orizzonte. Parve assai opportuno quel sito tanto a me quanto al prof. Tacchini, como sede delle nostre operazioni e per fissarvi le nostre barracche.

Ed invero senza ostacoli di sorta l'osservatore avrebbe potuto spaziarsi per l'intera volta del firmamento, ampii e solidi siti offrivansi per la collocazione delle macchine, differenti alloggi indipendenti l'un dall'altro potevano accogliere tutta la comitiva, di guisa che si avrebbe avuto il notevole vantaggio dell'abitazione presso al sito dei propri studi. — Non mancai, ciò non pertanto di visitare altre località e nelle campagne circostanti, e nei limiti dell'abitato, nessuna però presentommi quell'insieme d'opportunità o di agevolazioni che evidentemente vedevansi nella fortezza, di guisachè il Castello di Augusta fu surrogato alla Villa S. Giuliano.

Non indugiai per via telegrafica a pregare l'Illustre Generale Medici Prefetto di Palermo, e Comandante Generale le armi in Sicilia, onde avesse concesso l'uso della fortezza per operazioni scientifiche, e quell'egregio funzionario emanava subito gli ordini più precisi, perchè le nostre brame fossero state soddisfatte, ingiungendo alle Autorità militari che si fossero prestate alle nostre occorrenze. — In riguardo all'altra stazione di Terranova nulla fu immutato, non avendo avuto ragione a recedere dalle prime determinazioni.

Destinati i locali per gli alloggi di quanti devean far parte della comitiva, designati i magazzini per la conservazione delle macchine, stabiliti i siti per le varie barracche, lasciava la cura dell'esecuzione al mio collega prof. Tacchini, sulla di cui operosità e zelo sapea quanto potessi contare, e mi restituiva in Palermo, ove la mia presenza era indispensabile e per l'andamento della spedizione, e per trovarmi pronto all'arrivo di alcuno dei nostri colleghi, e primo fra tutti del chiarissimo P. Secchi, della di cui dimora presso il mio osservatorio conserverò imperitura memoria — Dopo alquanti di arrivava l'egregio prof. Lorenzoni da Padova, che precedeva di poco il vapore il *Plebiscito*.

La Commissione avendo fatto eco alla mia proposta di ripartirsi in due sezioni, e ciò al precipuo intento di meglio assicurare l'esito dei nostri lavori con due punti di osservazioni, procurai di dividere gli osservatori in modo che sperienze analoghe, per quanto fosse stato possibile, si fossero ripetute in amendue le località. — Fu questa invero una increscicsa misura, che segregandoci in due comitive ben distanti l'una dall'altra, ci toglieva il diletto di un lungo e generale convegno:

ma certamente non era a farne lamento, pensando che non da capriccio ma dal maggior utile delle nostre cose fosse dettato. e la destinazione di ognuno fu col consenso di tutti fatta in modo che corrispondesse al programma delle sperienze fissato in Firenze, e ai mezzi strumentali di cui ci era dato disporre.

Il corredo delle nostre macchine componevasi di quattro macchine parallattiche degli Osservatorii di Napoli, Roma, Firenze e Padova, di due eccellenti strumenti universali, l'uno dello Stato Maggiore dell'esercito, ceduto dall'illustre Generale Ricci alle premure del P. Denza. l'altro dell'Osservatorio di Padova: di molti buoni cannocchiali, e di una quantità di cronometri appartenenti ai varii Osservatorii, ai collegi di Marina di Palermo e di Napoli, ed uno al signor Duca di Bissana distinto patrizio di Palermo, che con somma cortesia lo cedette alla mia richiesta. — Vi aveano inoltre belli apparati meteorologici in gran parte forniti dal P. Denza. e due apparecchi magnetici del P. Secchi, e del signor Diamilla Muller.

Con vero piacere la Commissione avea aggregato al suo seno onorevoli scienziati, che furon lieti di prender parte alle sperienze. — Furono il P. Denza Direttore dell'Osservatorio meteorologico di Moncalieri, che recava ricca suppellettile di strumenti metereologici: il prof. Legnazzi Astronomo all'Osservatorio di Padova, il di cui valevole aiuto era stato concesso dalla S. V. Illma alle mie istanze, il signor Diamilla Muller, che con proprii apparecchi magnetici, da servire alla fine per osservazioni da fare in Palermo, dovea consagrarsi alle sperienze magnetiche durante il fenomeno, e il signor Tenente di Vascello Serra, Direttore dell'Osservatorio della marina di Napoli, che recava molti eccellenti cronometri. — Oltre a ciò il P. Denza gentilmente mettea a mia disposizione un bel cannocchiale di Merz, che a tal uopo era stato provvisto di micrometro, avendo egli assunta la parte di assistere il P. Secchi nelle sperienze fotografiche.

Le macchine parallattiche di Roma e di Firenze furon destinate per la stazione di Augusta, le altre di Napoli e di Padova per quella di Terranova. — L'Equatoriale Cauchoix di Roma dovea esclusivamente servire alle fotografie, e per mezzo del cercatore il P. Secchi proponevasi, potendolo, di osservare le protuberanze.

Il prof. Donati col suo Equatoriale si sarebbe consagrato alle osservazioni spettroscopiche delle protuberanze e della corona. Analoghe sperienze per mezzo degli altri due equatoriali avrebbero fatto in Terranova i professori Lorenzoni, Tacchini e Nobile.

L'altazimut dello Stato Maggiore dovea servire per la determinazione del tempo in Augusta, lo strumento universale di Padova allo stesso scopo in Terranova: al primo dovea osservare il prof. Donati, al secondo il prof. Legnazzi.

Dovea io servirmi del cannocchiale offertomi dal P. Denza per la parte astronomica a me riserbata, cioè determinazione degli istanti dei contatti. e varie misure. Il Legnazzi dovea all'altra stazione disimpegnare le stesse osservazioni. I cronometri andavan divisi fra le due stazioni, ed ogni stazione avrebbe avuto i suoi apparecchi magnetici e meteorologici.

Per tal guisa le sperienze avrebbero proceduto analogamente e d'accordo in ambe le località, meno delle fotografie, delle quali dovea solo occuparsi il P. Secchi, come colui la di cui dottrina ed esperienza sull'obbietto ci eran quasi garanti di un felice risultato, oltrechè sarebbe stato ben difficile procurare un altro grande strumento che al pari di quello di Cauchoix avesse potuto adattarsi e conformare a siffatte sperienze.

La mattina del 25 novembre il Piroscafo da guerra il *Plebiscito* sotto il comando del tenente di Vascello signor Cav. Foscolo, partito il 10 da Genova, e dopo aver toccati i porti di Livorno, Civitavecchia e Napoli, ed ivi imbarcate le macchine dei varii Osservatorii, gettava le ancore nel porto di Palermo. — Eran sul bordo il prof. Nobile, col suo meccanico signor Floriano, e i signori Denza, Muller e Serra. — Il P. Secchi e il prof. Lorenzoni erano già in Palermo, come eravi il signor Tagliarini distinto fotografo del Paese, che era stato incaricato della esecuzione delle fotografie sotto la direzione del P. Secchi. Il prof. Donati stava ad attendere il nostro passaggio in Messina. Era egli accompagnato dal bravo operaio meccanico signor Sanadio, della di cui perizia e valenzia ebbimo tutti l'agio di profittare: così la più gran parte della Commissione trovavasi già sul suolo di Sicilia.

Il 27 muovemmo da Palermo alla volta di Messina. — un bel cielo favoriva la nostra spedizione, e noi potemmo a nostro bell'agio godere dell'ameno spettacolo che offre quel lato della Sicilia colla successione dei suoi variati golfi, e colle catene dei monti che li sovrastano. — Poche ore sostammo

in Messina, differita al ritorno la visita alla bella regina del faro, e incoraggiati da un tempo sempre propizio, ai nuovi albori riprendemmo il mare, dirigendoci a dirittura alla prima meta del nostro viaggio. — Il panorama più incantevole si presenta agli sguardi di chi salpando dal porto di Messina si dirige a mezzogiorno traversando il faro. — A destra sono le amene e popolate spiaggie di questo lato ridentissimo della Sicilia, e i colli e le colline interrotte da profonde gole e di grandi valloni: a sinistra le coste della Calabria gremite di paesi e villaggi, e gli altissimi monti che fan corona: di fronte è l'ignivomo monte che superbamente distende le sue vaste ali insino al mare belle e rigogliose per ricca vegetazione. — Verso le tre della sera noi entravamo nel magnifico porto di Augusta.

Il prof. Donati che per la via ferrata da Messina erasi trasferito in Lentini avea di poche ore precesso il nostro arrivo. — Fummo lietamente accolti dall'illustrissimo Barone Tumscitz, funzionante da Sindaco, dalla Giunta Municipale, e da varii ragguardevoli cittadini, oltre a una quantità di popolo che sin dal principio con festevoli accoglienze volle assicurarci che noi calcavamo un suolo civile ed ospitale. — Condotti subito alla fortezza che dovea essere il nostro domicilio fummo gradevolmente sorpresi e dei preparativi fatti per accoglierci, e della buona disposizione delle cose.

Il *Plebiscito* intanto che non avea compito che una parte della sua missione, dovea ancora adempire alla seconda, ossia al trasporto degli astronomi e degli strumenti destinati per la stazione di Terranova, ove la mancanza di porto, e i mari bene spesso agitati rendevano malagevole e molto dubbio lo approdare. Volendo quindi trar profitto delle condizioni del tempo, che perduravano eccellenti, ci demmo ogni briga pel pronto disbarco del materiale in Augusta, e il dì seguente il *Plebiscito* potè riprendere il mare alla volta di Terranova: ove messi a terra felicemente osservatori e macchine, facea subito ritorno nel porto di Augusta.

Il prof. Tacchini colla consueta sua energia avea egregiamente disimpegnati i lavori affidatigli: trovammo le varie barracche stupendamente collocate, ben costruito il gabinetto fotografico, solidamente piazzato le basi di taluni strumenti, e tutto conforme alle dimensioni già anteriormente prescritte da ciascuno degli osservatori: insomma con buon criterio egli riuscì a farci trovare tutte quelle agevolazioni, che avrebbero potuto facilitare quanto ancora rimaneva a fare. Ed infatti non tardammo a dedicarci allo stabilimento delle macchine, operazione che attivamente proseguita, in pochi giorni fu portata a compimento.

Però i tempi avean volto a male, e grandemente avversarono per parecchi giorni le prime osservazioni per la determinazione dei più indispensabili elementi.

Impetuosi venti eransi levati per tutte le contrade d'Europa, che gagliardamente si propagarono anche sulle coste di Sicilia, e la fortezza d'Augusta per la sua altezza e posizione ne fu naturalmente bersagliata, come lo sarebbe stato qualunque altro sito scelto a punto di osservazione. Obbligati allora ad una forzosa inazione, quando ogni giorno che scorrea più ci avvicinava alla meta prefissa, non è a dire quanto ira fosse in noi per un invincibile ostacolo, che ritardava le nostre operazioni: e questa grave molestia dei venti ci era tanto più sensibile per la ragione che l'esposizione delle barracche, per necessità imposta dal fenomeno, era appunto verso quelle parti, d'onde soffiano ordinariamente le forti correnti della stagione. — Erano pertanto generali queste correnti, come lo annunziavano i dispacci meteorologici dell'ufficio centrale di Firenze: la sezione di Terranova in conseguenza non ne fu esente, e trovossi in condizioni anche più tristi. — Nè furono minori le nostre sofferenze fisiche, dapoichè quella furia di venti in quel sito aperto ed esposto crudelmente travagliava i poveri abitatori. Furono condizioni eccezionali che sperimentaronsi da tutti e per tutto: e si dolse a torto chi con poco buon garbo, quasichè i venti scaturissero dalla fortezza, volle darne biasimo alla scelta località.

Nel dubbio per altro che venti furiosi non ci avessero disturbati nell'istante del fenomeno mi dichiarai pronto alle brame di coloro, che per avventura avrebbero preferito un luogo meno elevato, ed anzi mi impegnai che per misura di prevoggenza fosse pronto un altro sito più basso e meno esposto a scelta del P. Secchi, appena egli me ne cennò l'opportunità, e ciò principalmente onde evitare qualunque circostanza, che avesse potuto nuocere al buon esito delle operazioni. Questo sito per altro fu lasciato in abbandono per le osservazioni del fenomeno.

La bufera finalmente si acchetò, e come a compenso dei sofferti disagi, nei giorni che seguirono il Cielo ci fu prodigo di tutto il suo sorriso, e il Sole bello e raggiante ci apparve in tutto il suo splendore. — Si ripresero allora le varie operazioni sospese, dedicandoci chi allo studio del proprio strumento, chi alla collocazione definitiva di tutti gli apparecchi fisici.

Aliato all'Equatoriale di Couchoix il P. Denza avea collocato il suo bel cannocchiale di Merz, con uno spettroscopio combinatogli dal P. Secchi. — Per nuovi accordi presi col P. Secchi, il Denza avendo stabilito di dedicarsi a studi spettroscopici, stimò meglio ritenere a proprio uso il cannocchiale Merz, che avea prima messo a mia disposizione.

Tanto in Augusta che in Terranova le osservazioni magnetiche e meteorologiche, delle quali apposito programma stabiliva le norme, furono incominciate la mattina del 10. — Venivano eseguite orariamente a turno in Augusta sotto la direzione del P. Denza dai signori Cantoni, Agnello, De Lisa, Cacciatore fratello, Macaluso e Saporito, e dai signori Bonifacio e De Blasis distinti ufficiali del *Plebiscito*, che per amore alla scienza prestaronsi a prender parte nelle osservazioni. — In Terranova dai signori fratelli Tacchini, Lorenzoni, Nobile, Legnazzi, Muller e Serra, e dal signor Whitting anch'egli colto ufficiale del *Plebiscito*, cui il signor Ministro della Marina, aderendo alle mie istanze, avea cortesemente concesso, che facesse parte della sezione di Terranova.

In Augusta il prof. Donati lavorava al suo Equatoriale assistito egregiamente dal prof. Paolo Cantoni, ed occupavasi della determinazione del tempo servendosi dell' altazimut di Ertel: il P. Secchi oltre ai preparativi per le sperienze fotografiche aiutato dal signor Tagliarini, con somma alacrità intendea alla determinazione magnetica, ed io insieme al P. Denza stavamo a prender gli accordi dei cronometri alla stazione telegrafica in comunicazione diretta cogli Osservatorii di Palermo, e di Napoli e colla stazione di Terranova. L'impiegato telegrafico dell'ufficio di Augusta, di cui duolmi avere obbliato il nome, fu ammirevole per lo zelo, con cui anche a tarda notte prestavasi ad ogni nostro bisogno.

Spetta ai miei onorevoli colleghi, per la parte che riguarda ad ognuno, dar contezza dei bei lavori, eseguiti per la determinazione magnetica, e per la longitudine e latitudine del luogo.

Non minore operosità spiegavasi dalla sezione di Terranova, ed io era giornalmente informato e per dispacci telegrafici, e per corrispondenze epistolari del bell'ordine ivi tenuto, e delle importanti osservazioni spettroscopiche, alle quali si erano dedicati i professori Lorenzoni e Tacchini. Il prof. Legnazzi allo strumento universale di Padova stava intento alla determinazione del tempo, e il signor Muller alle determinazioni magnetiche. — I membri componenti quella sezione daranno conto dei loro travagli.

Intanto il chiarissimo prof. Adams insieme a parecchi della numerosa commissione inglese, altri essendo rimasti in Catania, scampati all' infortunio della *Psiche*, magnifico vapore della marina brittannica arenato nelle spiaggie di Acireale, arrivavano in Augusta per l'osservazione del fenomeno. Il colonnello Porter del genio accompagnato da soldati della stessa arma ne avea preceduto l'arrivo. Egli si fe' a visitare il nostro stabilimento provvisorio, ed encomiatane gentilmente l'organizzazione, piantava tende e barracche ai piè della nostra fortezza, e all'estremità della piazza, che la divide dalla città. Fummo con quei distinti signori in amichevoli e cordiali rapporti quali convengonsi fra cittadini di culte e libere nazioni.

L'epoca del fenomeno appressavasi a grandi passi, e ben la S. V. Ch.^{ma} può comprendere da quale ansia, e da quanti palpiti fossero agitati gli animi nostri. Molto incerte disgraziatamente erano le condizioni atmosferiche, e se non tali, attesa la natura di questi climi, da generare in noi lo sconforto, non poteano a meno però di destarci serii timori e gravi apprensioni. Grande variabilità osservavasi nell'aria: leggiere burrasche comparivano da quando a quando, e il vento, se non impetuoso, non mancava, massime verso le ore meridiane, di travagliare la nostra stazione. Così scorsero i giorni 19, 20 e 21. L'alba del 22 apparve assai scoraggiante. Nella notte erasi avuta pioggia e vento impetuoso: il barometro rapidamente calava, tutto all'intorno, con ispecialità nella direzione NO, cumulavansi delle nubi, e in qualche sito cadeva la pioggia. Il Cielo non interamente coperto era sparso di spessi cirri fortemente mossi dai venti: più tardi si fe' più chiaro, e le nuvole diradavansi ad intervalli, e così fra speranze e timori noi attendemmo il principio dell'Ecclisse.

E giusto allora il Sole apparve raggiante e luminoso, sì che provocò un grido di gioia fra quanti stavano intenti ad osservarlo. Tale si mantenne insino al momento della totalità, ma allora delle nuvole si fecero a traversare il disco oscurato, ed era sì rapido il movimento e il succedersi l'una all'altra che in sensi differenti influirono sul grado di visibilità di ognuno degli osservatori, di guisa che vi furono i più e i meno fortunati.

Appena passato il fenomeno, e quando la natura, quasi per brevi istanti depressa, riprese la sua vita, e tornò a vestirsi della sua gaiezza mercè la riapparizione dei raggi luminosi, ansiosa-

mente fecimi a prender conto delle osservazioni di tutti, e potei sin d'allora accertarmi che se il cielo non ci fu largamente propizio, pur ci concesse un qualche intervallo, dal quale potè cogliersi il maggior frutto che era possibile, e che se in generale le osservazioni dell'Ecclisse del 1870 riuscirono disgraziate, la sezione di Augusta avrebbe potuto presentare dei fatti, che non saranno privi d'importanza nell'attualità della scienza.

Per via telegrafica mi affrettai a dar sommario rapporto al Governo e alla S. V. Illma dei risultamenti ottenuti, trasmettendo le brevi note al momento raccolte, dettatemi dai nostri colleghi, e che stimo pregio di fedelmente trascrivere.

Il P. Secchi avea assunta la parte fotografica, e la determinazione spettroscopica delle protuberanze prima dell'Ecclisse, onde poterle confrontare con quelle che si sarebbero vedute durante la totalità. La posizione e la forma di queste fu determinata nel mattino del giorno stesso, profittando di un bel cielo sereno. Il principio dell'Ecclisse fu determinato al cronometro coll'assistenza del signor De-Lisa. Furono fatte durante le fasi dieci fotografie, e al momento della totalità, malgrado l'ostacolo d'una nube, furon fatte le fotografie delle protuberanze. Nel medesimo tempo furon notate le loro forme dirette, che immediatamente dopo vennero confrontate colle figure spettroscopiche. Si studiò lo spettro delle estremità più acute della falce solare, e si ripresero le fotografie delle fasi sino alla fine dell'Ecclisse, che fu anche notata.

Il prof. Denza fece osservazioni spettroscopiche della Corona, vi scoperse due linee lucide una presso la E, l'altra probabilmente dell'azoto. Insieme al signor De-Lisa osservarono e designarono le protuberanze.

Il prof. Donati nel tempo della totalità potè vedere le strie lucide d'una protuberanza. già studiata avanti l'Ecclisse, vide le strie dello idrogeno, una stria nel giallo più refratta delle strie del sodio, non vide alcuna stria del ferro.

Il prof. Blaserna esaminò, se la corona solare contenga luce polarizzata. Servendosi del polariscopio del Sevast applicato ad un cannocchiale di mediocre ingrandimento, egli potè esaminare tre punti situati a 45° l'uno dall'altro. La polarizzazione fu pronunziatissima, e presso a poco della stessa intensità di quella atmosferica, vista quest'ultima in giorni chiari, e a circa 50° dal Sole. Alla distanza d'un diametro e mezzo lunare non fu vista alcuna traccia di polarizzazione, perciò l'influenza dell'aria nel fenomeno osservato rimane eliminata. Il piano di polarizzazione fu trovato in tutti i punti nel senso del raggio o della tangente al lembo solare. Rimane dunque constatato che la Corona è polarizzata. e contiene quindi luce riflessa inviatale dalla fotosfera.

La parte puramente astronomica a me assegnata, per quanto me lo avessero concesso le variabili condizioni del cielo, fu adempiuta nel miglior modo, che mi fu possibile. Potei infatti notare con qualche precisione gl'istanti del primo contatto del principio della totalità, e della fine, sebbene gli ultimi fra le nubi — oltre a qualche altra osservazione che riferirò appresso.

Le osservazioni magnetiche e meteorologiche che sin dal giorno 10 eseguivansi a turno e di ora in ora, a cominciar dal mezzodì del 22 furono avvicinate di 5 in 5 minuti, e al signor Bonifacio che specialmente era stato incaricato delle osservazioni magnetiche, fu aggiunto il Ch.mo P. Cultrera, Professore dell'Università di Palermo, che venuto in Augusta per vaghezza d'osservare il fenomeno, zelantemente pregò di partecipare ai lavori della Commissione.

La sezione di Terranova non trovossi in circostanze dissimili da quelle di Augusta: anche ivi gli osservatori furono travagliati dai venti, e avversati dalle nubi, siccome davasi la premura d'annunziarmi il prof. Tacchini.

Ciò non pertanto le buone esperienze ivi eseguite non sono prive certamente d'importanza: ed infatti il prof. Lorenzoni potè scorgere in una protuberanza un gruppo di strie tra la D_3 e la F. Insieme al prof. Tacchini fecero degli eccellenti disegni di protuberanze vedute allo spettroscopio, e determinarono la posizione d'una stria verdognola della Corona. Il prof. Nobile potè osservare lo spettro della falce. E il prof. Legnazzi vessato da malore preso durante il viaggio, abbandonava il letto all'avvicinarsi del fenomeno, e sofferente com'era non volle mancare alla parte assegnatagli, cioè alla determinazione del tempo dei contatti, e alle osservazioni delle protuberanze.

Le fisiche apparenze del fenomeno furono studiate dagli ingegneri signori Agostino Tacchini e Marino, e dai signori Solito e Rizzo da Terranova: il fenomeno delle ombre dal cap Serra.

Finalmente il signor Muller dalle sue osservazioni magnetiche credè dedurne un fatto, forse anteriormente non osservato, cioè d'una perturbazione contemporanea alle fasi dell'Ecclisse, la quale

perturbazione fu avvertita in tutti i siti d'osservazioni, ma che si è veduta diminuire d'ampiezza a secondo che l'osservazione allontanavasi dalla zona della totalità.

Questo fatto invero non rilevossi a prima giunta nelle osservazioni magnetiche eseguite in Augusta. Però studiata meglio in seguito la curva presentata dal prof. Cultrera, e tenuto conto di talune correzioni comunicatemi dal prof. Secchi, proprietario dell'apparecchio, può vedersi che la traccia del fenomeno fu segnata anche in Augusta, sebbene accompagnata da oscillazioni, che non potrebbero attribuirsi che a circostanze puramente locali ed accidentali.

La mattina del 22 la bandiera nazionale sventolava sugli spaldi del castello d'Augusta.

Sul luogo che, baluardo un dì della tirannide, erasi trasformato in asilo della scienza, noi vollimo inaugurare quel giorno con un saluto al vessillo della nostra redenzione, e all'era avventurosa in cui governo e popolo non mirano che ad unico intento, all'onore nazionale e al progresso della civiltà. Alla festa della scienza con bella espansione rispondea la vaga città sporgente sul mare. Già sin dai primi albori le vie gremivansi di gente, che smessi gli abituali esercizi, stavasi con curiosità ad attendere il preconizzato avvenimento. Il palazzo municipale paravasi a festa. concerti musicali echeggiavano per le vie: quel buoni popolani predisposti da intelligenti magistrati, esultanti per la fortuna toccata al paese natio, stavansi ad attendere con interesse il fenomeno, e a non riguardarlo che quale conseguenza delle leggi della natura.

Il dì seguente la giunta municipale con lauto e splendido convito volle celebrare quest'epoca, in cui gli scienziati di vario nazioni eransi riuniti sul loro suolo, assai di rado visitato.

Vi presero parte i componenti tutti la sezione italiana, i varii funzionarii del luogo, e i membri della commissione inglese ed americana. La più stretta cordialità animò quel nobile convegno, e quando l'egregio sindaco con eloquente e bella parola propinò all'incremento della scienza, alla prosperità della nazione, o del suo Re, scienziati nazionali ed esteri levaronsi unanimi, e con nobili concenti inneggiarono alla grandezza d'Italia, e ai suoi prosperi destini.

In pari tempo con festa analoga i municipii di Caltanissetta e di Terranova onoravano gli scienziati di quella sezione.

E poichè toccami a favellare della cortese ospitalità ricevuta, e dei modi civilissimi con cui fummo accolti dalle autorità non che dai particolari, mi è grato in tal congiuntura tributare una parola di encomio all'egregio funzionario commendatore Achille Basile, prima autorità politica della provincia di Siracusa. Non poteva io ignorare il patriottismo, nè le doti d'animo e di mente del mio conterraneo, e trattandosi di studi che avrebbero dovuto esercitarsi sui luoghi di sua giurisdizione, io non potea che volgermi a lui, e metterlo a parte dei bisogni della commissione. E d'allora sino alla fine con ammirevole sollecitudine seguì e spiò i nostri passi, e con tutti i mezzi rese facile il nostro compito e giovò alla riuscita delle sperienze.

Il Prefetto della Provincia di Caltanissetta dall'altro canto ebbe gentil premura per la sezione di Terranova, onde non avesse mancato delle agevolazioni indispensabili nelle proprie operazioni.

Astronomi ed osservatori erano sparsi per tutta quella spiaggia di Sicilia che da Catania si estende insino a Terranova. In Catania erano Inglesi ed Americani, in Augusta Inglesi ed Italiani, in Siracusa eravi una sezione di Americani, e una parte dei nostri era in Terranova. In Carlentini, piccolo paese elevato a breve distanza da Lentini era il signor Walson, e il prof. Peirce trovavasi a Villa S. Giuliano a settentrione di Catania. Il prof. Peters e il sig. Conte da Schio da Vicenza vagheggiando l'idea di potere osservare il fenomeno da una delle sommità dell'Etna, eransi recati il primo sui monti Rossi, l'altro sino all'altezza di metri 2650: se non che l'uno e l'altro respinti dalle intemperie del tempo e da impetuose grandini, rimasero disgraziatamente delusi nelle belle speranze. Il padre Serpieri era sulle coste della Calabria. Nè mancarono lungo i paesi della linea degli intelligenti amatori, che sebbene con pochi mezzi, pure alacremente dedicaronsi allo studio del fenomeno.

Varie descrizioni e relazioni infatti furonmi gentilmente dirette, l'importanza d'alcuna delle quali è tale che certamente la S. V. Ch.^{ma} giudicherà opportuno d'inserirle nel volume che vedrà la luce.

Tra queste, che mi onoro rimetterle, meritano special menzione la interessante relazione speditami dal signor Francesco Mangini presidente del R. Istituto Industriale e Professionale di Girgenti per l'importanza delle sue osservazioni fisiche e principalmente magnetiche: la bella relazione del prof. Cobau direttore dell'osservatorio meteorologico di Girgenti, la quale presenta notevoli particolarità massime in riguardo alla corona ed ai pennacchi; ed importanti cenni sulle strisce o righe

osservate prima e dopo la totalità dal signor Agostino Tacchini, già assistente del R. Osservatorio. Il bel fenomeno delle ombre volanti riesce veramente interessante per le particolarità, con cui vien descritto nelle tre cennate memorie.

I giorni 24, 25 e 26 furono impiegati allo spostamento e imballamento delle macchine. Dopo una lunga assenza urgeva ad ognuno il ritorno alla propria residenza. Però non vollimo lasciare quelle contrade senza dare un addio alla vicina Siracusa, ed esprimere a viva voce al prefetto della provincia i sensi di cui eravamo compresi verso la di lui nobile persona. Il 27 infatti il *Plebiscito* lasciava Augusta, e dopo celere traversata lietamente entrava nel gran porto di Siracusa. Erano ivi ad accoglierci il prof. commendatore Basile, il sindaco cav. Statella, e le primarie autorità del paese, che con impareggiabile cortesia aveanci preparato l'alloggio, e ci colmarono in seguito di tanti favori, che noi gratamente accettammo come omaggio reso agli studi ed alla scienza.

Dovendo pertanto il *Plebiscito* attendere in Siracusa le buone condizioni del mare per rilevare i nostri colleghi di Terranova, per la via di ferro ci dirigemmo a Catania ed a Messina. Condotti per gentilezza del municipio sino alla stazione di Lentini, in poche ore ci trovammo in Catania, ove fatta breve sosta, ci riducemmo in Messina ad attendervi l'arrivo dei nostri compagni. Il prof. Donati premurato da urgenti affari, profittando del vapore postale, partiva immediatamente alla volta di Napoli. Noi fummo obbligati dimorare varii giorni in Messina dapprima attendendo il *Plebiscito* e poi l'abbonacciare del tempo, che volgeva a male per continue ed incessanti pioggie.

Finalmente la mattina del 4 salpammo lietamente, e dopo felice traversata dopo il mezzodì del giorno 5 rientrammo nel porto di Palermo. Ivi fermavansi oltre agli astronomi del paese, il P. Secchi e il P. Denza, e il resto della comitiva al dì seguente ripartiva alla volta di Napoli.

Ed ora che io sono a prender commiato dal *Plebiscito*, mi conceda di poter dire una parola di ammirazione per l'onorevole uffiziale che lo comandava, pei distinti ufficiali, e per l'intero equipaggio, che tante squisitamente disimpegnaron verso di noi i doveri d'un'affettuosa ospitalità. Quell'egregio marino cav. Foscolo, Comandante il Piroscafo, penetrato altamente dell'importanza della missione affidatagli dal governo, non risparmiò cure nè fatiche per ben condurla, ma vigile, accorto, prudente volle sempre prevenire i desiderii d'ognuno, ed era lì pronto ad ogni nostra occorrenza: ed io son veramente lieto di questa opportunità che mi dà il destro di testimoniargli il gradimento di tutti, e la mia particolare stima, pei dedicati riguardi di cui volle circondarmi.

È questa, illustrissimo signor Presidente, la breve istoria della parte pratica della nostra spedizione. — La parte a me affidata era ben ardua e scabrosa: sarò lieto se gli onorevoli colleghi sien rimasti paghi del mio operato: domando benigno compatimento se in tale computo non fossi riuscito.

G. CACCIATORE
Vice-Presidente della Commissione.

PARTE I.

OSSERVAZIONI FATTE IN AUGUSTA

RAPPORTO

DEL PROF. P. ANGELO SECCHI

DIRETTORE

DELL'OSSERVATORIO DEL COLLEGIO ROMANO

INTRODUZIONE

Chiamato dall'illmo signor Presidente a far parte della Commissione italiana per l'osservazione dell' Ecclisse del 22 dicembre 1870 in Sicilia, accettai con riconoscenza l' incarico affidatomi dalla Commissione medesima riunita in Firenze nel settembre dell' anno 1869. Secondo le deliberazioni di questa illustre Commissione, io mi dovea specialmente occupare delle fotografie solari sopratutto durante la totalità, essendo la quistione sulla forma reale della corona quella che più interessava la scienza. La macchina che io dovea recare sul posto era l' equatoriale di Cauchoix spettante all'Osservatorio del Collegio Romano e che è fornito di varii accessorii a ciò opportuni, e sopratutto di una solidità e robustezza di montatura che non trovasi communemente nelle altre macchine di questa specie, onde si presta con facilità a tali studi fisici.

Questo strumento avea già servito in Spagna nel 1860 con buon successo, ma siccome nell' intervallo varii accessorii allora costruiti erano stati poscia destinati ad altro uso o anche distrutti; così era mestieri di provvederli di nuovo, e sopratutto occorreva fossero fatti in modo definitivo onde servire allo studio durante l' Ecclisse con maggior sicurezza e precisione. Perciò fu stabilito che si provvederebbe l'equatoriale suddetto di una macchina rotatoria di solida costruzione e di tutti gli altri accessorii occorrenti allo scopo. Per questo e per i necessarii preparativi fotografici, per le spese d'imballaggio ecc. furono messe in preventivo lire settemila. La macchina in conseguenza fu subito ordinata al signor Lepaute di Parigi, ed è riuscita di solidità e forza superiore a tutta prova, ed ha servito magnificamente al suo scopo, e resta all'osservatorio un apparato di somma utilità che serve per fare il disegno delle macchie solari che si prende al nostro osservatorio ogni giorno chiaro.

Non sarà fuor di luogo il dir poche parole sul modo adottato per l'applicazione di questa macchina. Essa è del volume e forma di quelle usate nel movimento dei fari, cioè ha le dimensioni $0^m,53 \times 0^m,60 \times 0^m,61$, con volante a forza centrifuga che apre le ali mettendole più o meno perpendicolari alla rotazione dell'asse secondo che cala o cresce la resistenza da vincere. Essa comunica il moto all'equatoriale mediante una vite perpetua che ingrana nel circolo orario dello strumento. Questo circolo non è graduato e serve solo per mezzo di trasporto. Esso non è fisso sull' albero, ma libero completamente onde girando la macchina rotatoria non gira l' equatoriale. Ha un diametro di $0^m,45$.

Per mettere in comunicazione l'orologio coll'equatoriale si fa a questo modo. Sull'asse medesimo polare su cui è il circolo è anche infilato un barile fornito di robusto braccio che porta alla sua estremità il solito meccanismo di vite tangente con pallina e morsa ad essa congiunta, come si usa nei circoli di piccola dimensione; il barile con una vite a pressione può fissarsi in quella posizione che si vuole sull'asse, e che torna più commoda per dare i movimenti. Allora stringendo semplicemente la morsa che è connessa colla vite a pallina, si congiunge l'orologio coll'equatoriale e questo trovasi trasportato a dovere. Mediante un manubrio la vite tangente si muove anche a mano per mettere al punto giusto lo strumento, e ciò si fa mentre la macchina cammina senza trovar da essa nè incommodo nè resistenza.

Questo sistema assai semplice ci pare preferibile a molti altri da noi veduti, e specialmente a quello usato dal signor Merz. Volendosi mettere un circolo graduato allo strumento, questo deve esser fisso sull'asse e indipendente dalla ruota motrice suddetta.

Il costo della macchina fu all'officina di Parigi di quattromila franchi, e circa due mila si sono spesi in Roma per fare gli accessorii che richiedeva per esser messa in opera. Col resto de' fondi assegnati si fecero le spese dei trasporti, imballaggio ecc. e di tutto è stato dato conto alla presidenza.

§ 1.

PREPARATIVI PER L'OSSERVAZIONE.

Due erano le specie di fotografie che doveansi eseguire; la prima durante le fasi parziali dell'Ecclisse, prima e dopo la totalità; le altre durante la totalità stessa. Le prime si doveano fare in grande dimensione, cioè del diametro di 16 centimetri mediante un oculare d'ingrandimento fatto fare espressamente a Londra dal signor Dallmayer, a cui fu posta la sola condizione che fosse perfetto e simile in tutto a quello di Kew presso Londra, e del quale si servì il signor De La Rue in Spagna nel 1860.

Le altre fotografie si doveano prendere al foco diretto dell'obbiettivo, ed erano di grandezza di circa 25 millimetri nell'imagine solare.

L'oculare amplificatore del signor Dallmayer ci costò molta pena per ottenerlo, e quando arrivò non si trovò di grandezza sufficiente a dare l'intera imagine. Fu quindi rimandato a Londra, con ripetere le misure precise dello strumento, ma anche questa seconda volta se non fu assolutamente insufficiente, esso però fu non poco difettoso. In prima esso è di campo appena sufficiente all'imagine, onde per ogni piccolo spostamento dell'asse l'imagine viene imperfetta e mancante. Anzi in generale agli orli essa risente troppo della obliquità dei raggi divergenti, ed offre un forte assorbimento. Il sistema poi di *coulisse* con cui si regola la durata dell'esposizione istantanea è troppo delicato e complicato.

Dopo fatte varie prove fummo sul punto di rimandarlo, ma eravamo già troppo alle strette, e non era possibile riaverlo più in tempo emendato e corretto. Quindi bisognò adattarsi a servirsene, usando però molte cautele che ci resero assai fastidiose queste sperienze e anche le osservazioni, che richiedevano una attenzione non piccola.

Se avessero a farsi altre fotografie noi cambieremmo affatto il detto sistema; tanto più che l'oculare non ha il pregio che desideravamo che avesse, cioè di dare una imagine *piatta*, essendo in esso sensibile la differenza di foco al centro e all'orlo. Onde le macchie centrali non vengono precise se l'orlo lo è, e viceversa. Quindi è che le dette fotografie non hanno quel merito che avremmo desiderato.

Non è per ispirito di critica che noi scendiamo a questi particolari, ma solo per avvertire gli astronomi che volessero servirsi della fotografia pel prossimo passaggio di Venere, a studiare per tempo le loro combinazioni ottiche, onde non trovarsi in gravi difficoltà in tempo non utile a rimediarvi.

Il disegno di questo oculare fotografico è rappresentato a pag. 27 dell'opera nostra *Le Soleil*, e qui è inutile il riprodurlo. Solo diremo che per maggior leggerezza la camera oscura che vi era annessa fu fatta con sottile armatura di ferro, e copertura di tela inverniciata e di carta.

Malgrado tal difetto, considerando che le fotografie delle fasi erano cosa accessoria al nostro oggetto, perchè potevano farsi dappertutto, e stringendo il tempo per partire, ci contentammo di questo stato di cose, sperando che colla diligenza nostra e colla abilità de' fotografi avremmo superato le altre difficoltà.

Per le fotografie dirette durante la totalità la camera oscura fu fatta in modo da poter prendere successivamente, e con grande rapidità tre fotografie senza mutare il telarino, applicandovi una costruzione ora in uso tra i fotografi per fare successivamente più ritratti sulla stessa lamina.

Questa consiste in allungare il fondo della camera oscura con l'aggiunta di tavola, perpendicolare all'asse del cannocchiale, avente 5 delle lunghezze necessarie per la corsa di una fotografia, delle quali il telarino ne contiene 3. Un bottone a molla con opportuni fori di registro definisce i posti precisi da darsi al telarino per ciascuna figura.

Le camere oscure per ambedue le specie di fotografie si potevano mettere e levare con grande facilità. Esse erano sostenute da un robusto anello di lamina di ottone che si applicava alla parte esterna del tubo portaoculare del cannocchiale: l'anello è fornito di due orecchie che si stringono fortemente mediante una vite. Così in pochi secondi può cambiarsi un pezzo coll'altro. Questo ci

giovò moltissimo all'avvicinarsi della totalità a sostituire una camera all'altra, e a mettere più sollecitamente poscia anche lo spettroscopio (a).

Prima di partire da Roma furono fatte molte prove col signor Barelli, dilettante di fotografia, per fissare la posizione precisa del foco chimico degli apparati. Si trovò che per le immagini ingrandite occorreva di allungare di sei millimetri il foco, e per le piccole dirette, bisognava allungarle non meno di 12^{mm}.

L'equatoriale era fornito di cercatore assai grande avente 75^{mm} di apertura e $1^m,1$ di lunghezza con micrometro a fili mobili e circolo di posizione, offuscanti fissi e graduati, ed oculare elioscopico di Herschel. Oltre questo apparato recai meco un altro cercatore di Dollond, un binoculo, un barometro Fortin, uno aneroide, un psicrometro, un cronometro, un termometro nero, due polariscopii, due spettroscopii uno a 3 prismi l'altro tascabile. Inoltre un sistema completo di strumenti magnetici cioè declinometro, inclinometro e apparato per la forza orizzontale di Gauss. Tutti strumenti di modello inglese e di rara precisione. Le casse cogli strumenti furono spedite a Civitavecchia donde vennero poi levate dal *Plebiscito* per recarle ad Augusta, ed io partii per Palermo dove era aspettato per collocare colà il meteorografo nell'intervallo che si aspettava il *Plebiscito*.

Si arrivò ad Augusta il 29 novembre, e nostra prima cura fu di montare gli strumenti, poichè le baracche erano state previamente piantate dal signor prof. Tacchini. Le macchine furono montate in due giorni, ma pel tempo cattivo non si potè proceder subito agli esercizi pratici colle medesime. La camera fotografica sopratutto ebbe bisogno di molti lavori e preparativi pei bagni, per le chiusure ecc. ecc. Che tutti furono puntualmente eseguiti colla direzione del signor Tagliarini fotografo di Palermo. Appresso in tutti i giorni buoni furono fatte nuove prove pel foco chimico. Ma quivi per le fotografie maggiori ci trovammo in grande perplessità. Il foco determinato un giorno non combinava col seguente: finalmente si riuscì alla conclusione di una correzione diversa secondo la temperatura dello strumento, che si trovò pure corrispondere a 6^{mm} oltre la distanza focale ottica più precisa.

La distanza focale diretta si tornò a determinare colla Luna che fu fotografata più volte nelle vicinanze al plenilunio. Le fotografie furono ottenute in 5^s e ci mostrarono che la sensibilità dei preparati del signor Tagliarini era sufficiente ad ottenere un buon successo durante l'ecclisse.

Dalle osservazioni di Spagna risultava che le protuberanze hanno una forza chimica assai considerabile, avendo dato ad imagine diretta delle impressioni assai forti in meno di 3^s di esposizione. Riflettendo però che il Sole era questa volta assai depresso, lo credetti di non esser troppo sotto al vero se per le protuberanze sole avessi esteso il tempo a 7 in 8 secondi.

Alla corona però che in Spagna avea richiesto 40^s credetti non dovere assegnare una esposizione minore di 60 in 70^s. Siccome l'Ecclisse durar dovea ad Augusta $1^m,50^s = 110^s$ divisi il mio tempo così, che compreso i perdimenti di tempo nelle chiusure e spostature del telarino, la prima esposizione fosse 10^s, la seconda 70^s, e la terza 10^s. La prima dovea prender solo le protuberanze, la seconda la corona, e la terza nuovamente le sole protuberanze. Dando altri cinque secondi per gli imprevisti i tempi erano $15 + 70 + 15 = 100$, e restavano ancora alcuni secondi disponibili per una quarta fotografia.

Questi tempi sarebbero stati esagerati a sole alto, ma l'assorbimento per la bassezza del Sole era notabile, e più che non si crederebbe. E n'ebbi una prova in ciò che mentre nelle prove fatte in agosto e settembre a Roma le fotografie del Sole ottenevansi perfette e di giusta forza colla fessura del diaframma scorrevole larga un millimetro appena, qui nelle migliori giornate e presso mezzodì si esigevano 4 millimetri. Nè potrebbe accusarsene la poca sensibilità delle preparazioni, perchè vedemmo che la Luna al decimo giorno si ottenne perfetta in 5 secondi. Vedremo che quei tempi non sarebbero stati esagerati ove si fosse avuto cielo favorevole.

Nei giorni previi all'Ecclisse ci esercitammo alle pratiche dell'operazione da eseguirsi. La baracca ove stava lo strumento era costruita di tavole, e aperta al Sud. Per chiuderla io congegnai una grande tela incerata con meccanismo pari a quello dei siparii, ma si trovò che il pilastro era stato messo troppo indentro, onde per fotografare la Luna si dovetto ricostruirne un altro più in fuori.

(a) Quantunque questo sistema di far più fotografie sulla stessa lamina sia sbrigativo, pure vi è il grave paricolo che preparata male per qualche incidente una lastra, tutto sia perduto, il che non è facile che accada mutando la lastre.

Con questo trasporto però si andò incontro ad un altro inconveniente, quello cioè di restare troppo esposti al tremolio prodotto dal vento. Questo incomodo imprevisto fu molto serio! La forza dei venti fu quasi sempre violenta e talora estrema, e non si ebbe un giorno tranquillo, e spesso si ebbero veri uragani.

Essendo Augusta fabbricata in una piccola isola congiunta solo per un ponte al continente, essa è colpita dal vento di mare da tre lati furiosamente. Il castello poi occupando la sommità era più bersagliate che mai, talchè ci fece più volte temere che tutto fosse per volare in aria; e ciò accadde realmente un giorno per le baracche più alte, che il vento cominciò a domolirle, e si dovette in fretta assicurare la loro struttura con nuovi ripari. La mia era più bassa e però fu alquante meno bersagliata.

L'esperienza presto mi persuase che se noi avessimo avuto un giorno ventoso per le osservazioni, tutte era finito ad era impossibile il concluder nulla. Seriamente preoccupato da tale pericolo io cercai in città un'altra stazione dove ripararе, in caso che il tempo si disponesse realmente a tale trista condizione. Sfortunatamente il solo locale opportuno era lontano un buon chilometro. Tuttavia non mi sbigottii. Il locale era un antico convento a cui era annesso un vaste orto incolto: ivi io feci fabbricare un altro pilastro in site riparato onde accorrervi se fosse mestieri la mattina del giorno stesso, essendo già disposto tutto il necessario per fare ivi una stazione fotografica estemporanea.

Alla vigilia dell'Ecclisse stavamo in grande pensiero per ciò, attesochè già il tempo volgeva al cattivo e il vento era furioso al solito, e il trasporto dello strumento non era cosa poi da farsi senza molta cautela e riflessione. Fortunatamente mi venne in pensiero di collocare dal leto del vento un piano di tavole disposto in modo che lasciasse appena libera la visuale per la fine dell'Ecclisse. Questo riparo fu estemporaneamente eseguite e riuscì discretamente, talchè per questo, le fotografie non ebbero tante a soffrire, e non divenne necessario il traslocamento dell'equatoriale.

Contigua alla baracca dello strumente era la camera fotografica fatta ancor essa di tavole, con carta incollata alle giunture; la communicazione si faceva per una doppia porta, onde non dare accesso a luce alcuna nello entrare ed uscire. Questa camera era lunga 4^m o avea 1^m di larghezza. Tante la baracca che le camere furono coporte al disopra con una robusta tela incerata, di quelle che si usano pei vagoni di merci delle ferrovie. Queste tele si portarono magnificamente e non si ebbe mai danno dalla pioggia nè dal vento. Una di queste tele che come dissi arrotolavasi a modo di sipario avanti alla apertura della baracca dell'equatoriale resistè a delle bufere le più violenti che compromettеr potevano ogni altro riparo.

Nella medesima baracca era il cannocchiale portate dal P. Denza di 11 centimetri di apertura che servir dovea alle osservazioni della corona, e a cui fu congiunto uno spettroscopio montate nel cercatore di Dollond.

Le fotegrafie del Sole si fecero in quasi tutti i giorni belli, ma non si tenne conto cho di alcune di esso che aveano gruppi di macchie più notabili.

Disposte tutte con prove preliminari, nella previsione che era ben difficile ottenere che i fotografi volessero restare all'oscuro durante la totalità, e privarsi della vista del fenomeno; stabilì che 5^m prima dalla totalità si sarebbero preparate le due lastre che servir dovevano per le fotografie piccole, e nel mentre cho queste si preparavano, sarebbesi da me levata la camera grande e sostituita la piccola, mettendola al foco debite, che era segnato sul tubo con un profondo sgraffio. Allora io durante la totalità avrei sorvegliato la posizione del Sole dentro il cercatore, e avvertite che tutto fosse in regola. Avrei intanto profittato di questo tempo per esaminare le protuberanze e notarne le figure principali. Per tale scopo il cercatore del Cauchoix era lo stesso cannocchiale di Fraunhofer che, dissi poc' anzi, quello stesso cho mi avea servito in Spagna alle osservazioni dirette.

Un cronometro era disposto per darci i tempi; il signor Tagliarini era incaricato di mettere al loro luogo i telarini, un altro assistente a' miei segnali avrebbe aperto e chiuso l'obiettivo, secondo i comandi regolati sui tempi prestabiliti, e su quello che io avessi potuto vedere nel cercatore. Finalmente volendo tentare di avere la corona con una lamina fotografica che durasse esposta tutto il tempo dell'ecclisse, fu collocata sopra al tubo del cannocchiale una camera oscura di 0^m 50 di lunghezza focale e 0^m 09 di apertura che ci avrebbe dato una impressione della corona nel tempo totale dell'occultazione. Un'altra camera oscura fotografica fu preparata pel signor Macaluso che avrebbe dovuto fare il disegno della corona durante la totalità, segnandola sul vetro smerigliate, e se avea tempo anche ad occhio nudo, e coll'uso di un binoculo.

Tali erano i nostri preparativi, e i nostri disegni, ma la cosa andò forzatamente in altro modo, come vedremo.

Intanto nelle ore libere da questi preparativi ci occupammo io e il P. Denza delle osservazioni magnetiche per la determinazione delle costanti assolute e delle altezze del Sole per il calcolo degli angoli orarii onde regolare i cronometri. A tal fine furono fatti fare due pilastri in muro uno nel baluardo orientale in cui si collocavano i magnetometri (facendone rimovere i cannoni di ferro che vi erano) l'altro al baluardo occidentale ove si collocò l'altazimuto strumento universale di Ertel prestato alla Commissione dallo Stato Maggiore di Napoli. Il signor Donati prese più volte le altezze corrispondenti allo stesso fine, per la determinazione del tempo colle altezze corrispondenti e io vi determinai l'azimut dell'altro pilastro.

§. 2.

OSSERVAZIONI FATTE NEL GIORNO DELL'ECCLISSE.

Arrivò pertanto il giorno desiderato, ma si presentava con tristi presagi. Fin dal giorno precedente il barometro calava a precipizio con grande rapidità: nella notte si scatenò un vero turbine così furioso che scuoteva la casa, e sentendo io a sbattere furiosamente un non so chè, nella mezza notte dovetti alzarmi a fare una visita, e trovai che il vento avendo forzato la porta di una delle altrui baracche la sbatteva furiosamente, e che avea già fatto volare alcune tavole dal luogo ove stavano i termometri esposti al Sud. Intanto pioveva a diluvio. Era tristo pronostico!

Tuttavia il vento verso le 2 ant. calmò alquanto, e la mattina fu bella e talmente chiara che salimmo in grande speranza di favorevole risultato. Immediatamente appena il Sole fu accessibile al cannocchiale osservai allo spettroscopio le protuberanze e ne notai i luoghi delle più belle come dirò qui appresso. Ma non era ancora finita la perlustrazione del lembo intero, che varii cirri cominciarono ad infestare e velare il cielo. Il barometro era sempre basso!

Intanto fino dai giorni precedenti si era disposto il cannocchiale del P. Denza in modo da servire per prendere gli appulsi del principio e della fine dell'Ecclisse, e per le osservazioni dello spettro della corona.

Poco dopo il mezzodì tutti eravamo ai nostri posti per aspettare il principio del fenomeno, e fare una fotografia il più presto che fosse possibile. Mi posi pertanto al cannocchiale del P. Denza e notai il preciso momento in cui il lembo della Luna intaccò l'orlo del Sole, e ciò accadde al luogo in cui io teneva fisso l'occhio. Ciò fatto fu presa immediatamente una fotografia, ma per un malinteso il tempo preciso non fu notato da chi stava al cronometro, ciò può essere stato al più uno o due minuti dopo la entrata della Luna nel Sole.

Appresso ad ogni 6^m circa furon fatte altre fotografie, che riuscirono quasi tutte eccellenti, e di cui daremo i tempi appresso. Il cielo intanto durava chiarissimo, e ci auguravamo un buon successo nella totalità; quando a $\frac{1}{4}$ d'ora circa prima di questa cominciarono ad accumularsi molti veli qua o là in alto, e nubi fosche all'orizzonte, e i cirri a passare avanti al Sole. Il vento era forte e fresco e le portava con rapidità onde realmente cominciammo a temere seriamente, e alcune delle ultime fotografie furono impedite. Il fresco dovuto all'occultazione del Sole era già sensibile e determinava la precipitazione di molti vapori in modo visibile. Lezione da non dimenticarsi nello avvvenire.

La totalità si avvicinava, e 5^m prima secondo il tempo calcolato diedi avviso di disporre le cose per la totalità: levai la camera oscura grande per sostituirvi la piccola. Io stava coll'offuscante graduato a mano al cercatore per aspettare il momento della disparizione, e visto appena svanire l'ultimo raggio avvisai ai fotografi di scoprire l'obiettivo e la lastra, ed appena levato il vetro offuscante, rividi un filetto lucidissimo come già in Spagna. Ma ecco che quasi nello stesso istante una nube portata dal vento venne a passare avanti all'astro e ci coprì tutta la scena.

Questo naturalmente sconcertò tutti i nostri disegni. Se la nube fosse stata un cumulo deciso, passata essa tutto era finito, ma sfortunatamente era un cumulo con uno strascico sfumato, onde era falsata da essa tutta la struttura della corona, la cui fotografia era precisamente lo scopo principale della nostra missione. Lo scoraggiamento s'impossessò dei fotografi, che malgrado il mio tenerli all'erta, ne furono distratti, talchè quando passata la nube io vidi la corona e le protuberanze

nel cercatore, essi non furono tutti pronti al loro ufficio. Vista impossibile la riuscita della corona per la nube e per il tempo perduto, mi attenni a prendere le protuberanze, e feci scoprire e mettere la 2ª parte della lastra (la prima era stata scoperta inutilmente fino allora) e tenerla esposta per circa 10ˢ indi ordinai di spostare e mettere la 3ª per altri 10ˢ circa tenendo sempre intento l'occhio al cercatore perchè il sole non venisse fuori all'improvviso avendo concepito qualche diffidenza dei tempi calcolati. Le mosse al cannocchiale grande furono fatte con precisione; ma la distrazione di uno de' fotografi commessi fu cagione che si perdesse la fotografia della camera oscura indicata di sopra, perchè fu messo l'otturatore solo quando era riapparso il Sole da qualche secondo.

Tranne qualche istante in cui levai l'occhio dal cercatore per guardare quell'infausta nube, non mi distrassi in altra cosa veruna. Però vidi allora l'orizzonte tutto colorato di vivo color giallo come nell'aurora di un giorno nuvoloso, e molte nubi iridate nelle vicinanze del Sole che si erano vedute già anche prima e si videro appresso dopo ricomparso il Sole anche più belle.

Benchè fossi impaziente di vedere il risultato della fotografia, pure non volli perdere que' preziosi momenti e li impiegai subito a levare la camera oscura e mettere lo spettroscopio per osservare le cuspidi della falce acutissima del Sole. Vi riuscii con sollecitudine, tanto che la falce era ancora un filetto quando potei mettere l'occhio allo spettroscopio. Qui io devo raccontare con ischiettezza la mia sorpresa.

Messa la punta del corno inferiore sulla fessura ebbi il campo spettrale tutto rigato di nero, come se nella fessura fosse caduta una gran quantità di polvere. Sorpreso da questo fenomeno non diedi luogo alla riflessione e credetti che le righe fossero dovute realmente alla polvere, e mi misi con uno stecchino a nettare la fessura. Allora mi accorsi di due cose: 1ª che la fessura era larghissima, cioè quale servita era al mattino per vedere le protuberanze a Sole pieno: 2ª che realmente le interruzioni non erano longitudinali, ma trasversali. Ritornai allora alla cuspide, ma non fu facile il metterla sì presto sulla fessura, ed intanto essa punta si era già assai allargata. Le interruzioni non erano più così forti e decise e solo parevano linee largamente sfumate, onde senza intender bene il valore dell'osservazione passai a fare quello per cui io avea messo lo spettroscopio, cioè ad esaminare la forma delle protuberanze per confrontarla con quella che io avea veduto nella totalità, che descriverò appresso. Esaminata questa tornai alle cuspidi e allora strinsi la fessura, ma in questa seconda ripresa non osservai nulla di singolare salvo che le righe di Fraunhofer vi erano più marcate larghe e sfumate, ma in genere non l'erano gran fatto più di quello che si vedono abitualmente in un bel giorno sereno.

Così mi sfuggì in parte una osservazione importante, cioè lo spettro della falce angustissima. Fu solo più tardi che riflettendo all'accaduto trovai che l'osservazione era il germe di una grande scoperta, cioè che lo spettro dell'orlo estremo del Sole esser dovea di struttura diversa da quella che noi supponiamo, e forse tutto fatto di righe invertito. Ma era troppo tardi! Spero che i posteri suppliranno alla mia incapacità, e al non aver io saputo fruire di sì bella occasione come avrei potuto (a).

Finito ciò entrai a vedere il risultato delle fotografie della totalità, ma trovai assai disgustato il fotografo che nulla vi sapeva rinvenire e per poco non gettava la lamina; ma un esame accurato fatto colla lente fece scoprire che alla terza posa una bella coroncina di protuberanze era restata impressa. Era questa un arco minore di mezza circonferenza, ma importante e perciò la figura fu religiosamente conservata dopo essere stata rinforzata.

La figura fatta nella camera oscura era *bruciata* dal raggio solare che l'avea colpita, ma essa non era inutile e se ne poteva trarre qualche vantaggio. Ciò fatto si ripresero altre fotografie dopo la totalità in numero di 6 e si concluse la giornata col prendere il tempo dell'emersione totale al cannocchiale del P. Denza, e poscia col prendere alcune altezze di Sole pel regolamento del cronometro.

Esposta così la storia dei fatti esaminiamo i singoli soggetti in particolare.

Ecco i tempi trovati da me del 1° e del 4° contatto = 1° = $0^h\ 33^m\ 16^s\ 7$
4° = 3 16 58 1
da correggersi di + $4^m\ 23^s\ 4$

(a) Ora sappiamo che la mia osservazione non fu una illusione. Il signor Young in Ispagna ha realmente osservato lo spettro solare tutto rovesciato in una strettissima zona intorno al Sole, confermando così un mio risultato ottenuto nel 1864 e grandemente contrastato (Nota aggiunta li 21 settembre 1871).

Il P. Denza prese anche il 2° contatto, ma non il 3°.

§ 3.

FOTOGRAFIE.

Abbiamo già detto abbastanza sul modo tenuto nel farle. Qui daremo solo i tempi e alcune misure delle medesime. Queste però sono soltanto approssimate. Mancandoci un opportuno apparato a microscopii, ci siamo limitati a prenderle con una scala semitrasparente di avorio divisa a mezzi millimetri, aiutandoci di una lente. Avvertiamo che il diametro solare risulta 146^{mm}, 0 molto prossimamente.

NUM. D'ORD.	TEMPO	DISTANZA DELLE CUSPIDI	LARGHEZZA DELLA FASE
1	non preso	27^{mm}. 5	142^{mm}. 0 (*a*)
2	0^h. 41^m. 39^s. 5	63. 4	130. 6
3	0. 47. 42. 5	81. 5	120. 7
4	0. 52. 26. 8	92. 5	112. 3
5	0. 57. 57. 5	100. 9	102. 6 (*b*)
6	1. 4. 30. 5	113. 6	92. 0
7	1. 10. 42. 3	121. 9	81. 1
8	1. 14. 30. 3	125. 8	75. 0
9	1. 19. 2. 7	130. 6	67. 5
10	1. 23. 15. 7	non riuscita	
11	1. 40. 19. 5	143. 4	31. 2
12	1. 46. 8. 2	145. 3	20. 6 (*c*)
14	nella totalità	aureola	(*d*)
15	2. 20. 40. 5	142^{mm}. 4	38^{mm}. 1 (*e*)
16	2. 25. 44. 5	139. 5	47. 3
17	2. 34. 42. 0	135. 5	58. 3
18	3. 4. 38. 0	132. 2	64. 2
19	3. 8. 9. 5	81. 5	120. 0
20	3. 13. 32. 5	700.	127. 0

A tutti i tempi va aggiunta la correzione $+ 4^m\ 23^s$, 4.

Le macchie del resto sono bene riprodotte, e non solo le tre maggiori, ma anche alcune delle minori. Le facole sono deboli generalmente e le fotografie peccano di delicatezza per essere state troppo esposte. Questo difetto nasce da ciò, che la fessura era stata regolata il giorno innanzi coll'esperienza di un collodione meno sensibile, mentre in quel giorno il fotografo credè bene rinnovarlo. Non essendo io stato avvertito di ciò non fu regolata la fessura secondo la nuova sensibilità.

All'orlo lunare si veggono bene le montagne della Luna. L'orlo solare è sfumato al solito, e in alcune anche ondulato, certamente per effetto di oscillazione atmosferica. Stante la *curvatura* del campo si scelse a preferenza di mirare ad aver l'orlo preciso, e perciò qualche piccola macchia vicina al centro è confusa. Ciò è anche conseguenza della troppa durata d'osposizione.

(*a*) La fotografia mostra bene l'ingresso della Luna vicino al gruppo di macchie che allora era all'orlo. Sulle cuspidi cadono le facole. La macchie maggiori che erano sul disco sono una dal diametro di 3^{mm} e l'altra di 4^{mm} occupano insieme uno spazio di 12^{mm} e si vede bene il filetto nero che pareva congiungerle.

(*b*) Una macchia è già occultata.

(*c*) Imperfetta per le nubi.

(*d*) Non essendo stata inverniciata fu trascurata assai. Essa come si disse ricevette un raggio di Sole e non fu coperta che 3 o 4^s dopo la totalità. Tuttavia è visibile una aureola ovale di 18^{mm} di diametro maggiore e 12 di minore, ma non può asserirsi che sia la corona. Per riflessione si vedono riprodotte le masse di nubi iridate che erano presso al Sole.

(*e*) Questa fu presa dopo analizzato il Sole collo spettroscopio, ed ha già una macchia.

Le fotografie dirette durante la totalità si riducono ad una, ed è assai imperfetta.

Vedendo che per la nube che copriva il Sole era impossibile prender la corona, regolai il tempo per la impressione almeno delle protuberanze. Furono sulla stessa lastra fatte tre pose: della prima non si ebbe nulla benchè restasse esposta più di un minuto: e ciò per la nube che vi era davanti. La 2ª restò esposta almeno 10ˢ ma non si ha nemmeno qui traccia d'imagine, e pure nel cercatore si vedevano bene le protuberanze! Nella terza restata esposta circa altri 10ˢ si hanno alcuni frammenti di circolo che insieme formano 100° e rappresentano propriamente non le protuberanze, ma l'arco luminoso che comparve all'avvicinarsi del fine della totalità. Le protuberanze vi si rivelano come piccoli nodi o frammenti più larghi. Essi frammenti sono solo visibili colla lente, e ingranditi con un megascopio solare servirono di base alla descrizione della figura che do, su cui tracciai le protuberanze che vidi più rilevate e vive in quei posti. (Parte 1ª — Tav. 1ª).

La piccola fotografia sembra anche aver perduto col tempo qualcheduno dei dettagli che mostrava mentre era fresca, e il suo campo è sensibilmente oscuro e velato. Tutto ciò fa vedere che la nube che pur permetteva di vedere qualche cosa assorbiva assai i raggi chimici. Infatti se si riflette che in Ispagna le protuberanze più minute vennero distintissime e paragonabili perfino nelle forme ingrandite con quelle del signor De La Rue, non si può concludere altro se non se, che questa volta la luce fece difetto completamente. La stessa conclusione viene dal fatto che nel campo di mezzo non vi è traccia alcuna di impressione, benchè fosse esposto ben più tempo di quelle che furono *bruciate* in Ispagna. Questo fatto è anche più inesplicabile dell'altro a meno di supporre che siasi mancato dall'assistente di scoprire a tempo il cannocchiale, il che non posso supporre.

La conclusione si è, chè, parte per la nube che velava il Sole, parte per la bassezza del medesimo, la forza actinica fu debolissima. Ed in vero se bisognava aprire 4 volte la fessura per avere il Sole come nel settembre in Roma, bisognava pure qui prolungare altrettanto il tempo, cioè circa 20ˢ onde non fa specie tanto difetto d'impressione. Da ciò risulterebbe con dispiacere che se avessimo avuto l'atmosfera serena, per avere la corona come in Ispagna sarebbero occorsi 4 + 40ˢ ossia 160ˢ. Sarebbe quindi stato impossibile far altre fotografie fuorchè una sola.

La fotografia ottenuta con la camera oscura avea una imagine solare di 5ᵐᵐ circa, ma fu colpita per qualche secondo dal raggio diretto del Sole ricomparso che vi ha segnato una piccola falce. Nel resto vi si vede un'aureola ovale che non oserei dire la corona, ma può essere il contorno delle nubi diffuse ed iridate che coprivano il cielo allora. Queste per riflessioni sono visibili positivamente a grande distanza. Il fotografo la considerò come perduta, e non avendola inverniciata ora è molto danneggiata. Stante queste circostanze è impossibile asserire se l'aureola che vi si vede è semplicemente la corona o una nube: e con queste imperfezioni stimò inutile riprodurlo.

Il presente risultato sarà di lezione per l'avvenire, onde nella stagione invernale non arrischiarsi a tali operazioni; ove la durata dell'occlisse non sia grande assai. Anche a ciel sereno l'attività chimica è troppo debole per poter avere i dettagli occorrenti senza un tempo sufficientemente lungo per poterne profittare con vantaggio.

L'angolo di posizione potrà sempre dedursi dall'imagine dei fili di ragno che erano proiettati sulle lastre, e la cui posizione è sensibilmente quella del parallelo e del circolo orario. L'errore fu trovato essere pel filo orario di 4°, 5. Ma per rilevare questo angolo sulle lamine occorre un apparato che noi non abbiamo, e perciò l'abbiamo lasciato. Del resto queste fotografie non sono di straordinaria importanza e per trarne profitto occorrerebbero tali studi e fatica che non sarebbero compensati dal risultato.

Credo tuttavia dover notare un fatto importante verificatosi nelle nostre prove preliminari. Confrontando i diametri solari delle fotografie prese lo stesso giorno e fatte con diversa apertura della fessura abbiamo riconosciuto una diversità nel diametro della figura. Per vedere fino a qual limite poteva essa giungere, fu fatta una fotografia colla fessura strettissima di ¼ di millimetro, e poi immediatamente un'altra con apertura di 5ᵐᵐ, il che equivale a un tempo 20 volte maggiore. I diametri delle due figure differiscono di due millimetri! La differenza si vede soprapponendo le due immagini senza nè anche misurarle.

Questo fatto mostra quante cautele occorrerà prendere se vuolsi fotografare il passaggio di Venere, e come occorra notare bene la durata dell'esposizione, e tener conto della sensibilità dei preparati.

§ 4.

OSSERVAZIONI OTTICHE SULLE PROTUBERANZE E LA CORONA.

Alla mattina del 22 furono fatte tra le ore 9 e 10 le osservazioni delle protuberanze collo spettroscopio a 3 prismi al cannocchiale di Cauchoix. Lo scopo era di trovare le regioni più ricche per dirigervi prontamente l'attenzione al momento della totalità.

I numeri 1, 2, 3 della tavola 2ª, parte 1ª danno le figure che furono allora trovate. Le osservazioni cominciarono verso le 9 a. m. quando il Sole fu potuto vedere nello strumento, ma alle ore 10 giravano de' cirri che impedivano la visione chiara. La figura n. 4 dà le forme medesime riportate sul perimetro solare. Non si pretende a una rigorosa figura nè ad esatta proporzione del disegno, che ciò avrebbe preso più tempo che non potevamo sperare di avere.

Durante la totalità si fece la figura numero 5, si osservò la grande protuberanza a forma di mazzo di fiori, nominata allora cavolo-fiore; ma non si potrebbe garantire che fosse nessuna di quelle del mattino precisamente. Essa probabilmente corrisponde al getto veduto nel mattino a 325°.

È noto che bisogna ormai distinguere le protuberanze in due classi, una di *getti* e l'altra di *nubi*. I primi durano ben poco; ed è raro che abbiano consistenza per una o due ore. Essi lasciano ordinariamente dietro di sè le nubi. Queste sono molto vaste, ma non meno variebili, benchè le loro masse impieghino più tempo a svanire. La nube suddetta posta a 325° era alta tre fessure almeno cioè circa 3'. Quella posta a 235° era affatto staccata dal monticello di getti sottoposti. A 180° era una di quelle masse *cellulari*, cioè cosperse di fori oscuri, che sono così comuni. La prominenza a 105° era ancor essa a modo di nube. Da 55° a 5° scorreva una magnifica catena di prominenze che avrebbero offerto un bello spettacolo se si fosse potuta vedere la prima fase delle protuberanze, ma nulla si potè vedere per la nube che corse sopra al Sole.

Per un certo conto noi fummo i più sfortunati di tutti gli osservatori, perchè almeno chi ebbe cattivo tempo l'ebbe per tutta la durata dell'ecclisse e più d'uno ebbe una favorevole apertura di cielo in quel solo momento della totalità mentre noi l'avemmo cattivo solo nel momento più importante. La nube era sì bassa che a pochi passi di distanza alcuni videro tutto, altri nulla. Il signor Arciprete di Augusta Can. Corallo fece un disegno della corona, che credo utile di qui soggiungere n. 6, egli notò le protuberanze vivissime ai due orli, e notò la grande protuberanza n. 1, che comparve al finire della totalità, ed è la stessa da noi osservata. Nel disegno è tracciata la ricomparsa della fase lucida pel Sole al n. 2; è notato che la corona è molto irregolare, e sembra più lucida sopra le protuberanze! Vi è indicata pure la regione iridata delle nubi. Mons. Corallo usò un binoculo di ottima condizione, nel fare questo disegno. Noterò qui che presso Catania il signor prof. Costa non vide raggi sì lunghi, ma una semplice aureola quasi eguale tutto intorno e come è descritta nel *Soleil* a pag. 146.

La figura num. 5 mostra le protuberanze quali si videro poco prima della ricomparsa del Sole col filetto bianco lucido sottoposto, nel qual momento fu dato ordine di chiudere l'obiettivo onde la fotografia non fosse danneggiata. Questo disegno è stato fatto immediatamente, ma non aspira ad una precisione superiore a quella che possa dare la memoria di una profonda impressione.

Intorno allo spettro dell'orlo solare ho già detto quello che vidi; ora le osservazioni di altri astronomi hanno confermato la mia conclusione e non occorre tornarvi sopra.

Occupato delle osservazioni all'equatoriale e alla direzione della fotografia, io non poteva osservare lo spettro della corona, ma profittai della cortesia del P. Denza per impegnarlo in questo. Egli avea portato dall'Osservatorio di Moncalieri un eccellente Fraunhofer di 11 centimetri, e avrei desiderato impiegarlo a tale ricerca, ma allora restavamo privi di un cannocchiale libero per le ricerche sulle protuberanze. Presi dunque il partito di applicare allo studio spettroscopico un buon cercatore di Dollond di 70mm di apertura e 0m 70 di lunghezza focale. Nel foco dell'obbiettivo applicai un piccolo spettroscopio di Hoffmann a fessura piuttosto larga, e questo strumento fu collocato e fissato sul tubo del cannocchiale del P. Denza come cercatore. Lo scopo era di vedere quante linee si sarebbero trovate nella corona. E per ciò fu tolto dallo spettroscopio il cannocchialino che avrebbe troppo diminuito la luce. Sapendo che la luce della corona era debole, io applicai qui l'insegnamento che avevo avuto dall'Aurora boreale del 25 ottobre, in cui potei vedere le ri-

ghe spettrali solo col levare il cannocchialo che troppo indeboliva lo spettro, o come ho praticato con molte nebulose.

Questa mia idea pare cho non fosse del tutto inopportuna, poichè il P. Denza riusci voramente a vedere due righe, come apparirà dal suo rapporto. I posti precisi non si potorono fissare che dietro la traccia di colori su di uno spettro artificiale colorato, perchè la scala che a ciò servir dovea non fu riconoscibile nell'oscurità e per la brovità dol tempo in cui il fenomeno fu veduto dopo passata la nube.

Il risultato del P. Denza è di molta importanza, tanto più che pochi sono quelli che abbiano veduto più di una riga questa volta. Il cannocchiale avea un obbiettivo semplice non acromatico, ed ha gran luce talchè ce ne serviamo nella ricerca dolle cometo più doboli, o tal forza condensatrice è assai utilo. Il rapporto della opertura alla lunghezza focale essendo $1/_{10}$ si vede che esso dovea in proporzione condensare più che gli altri cannocchiali, i quali pel doppio obiettivo assorbono di più, e per la lunghezza focale maggiore in rapporto all'apertura hanno meno efficacia. Speriamo che in avvenire si profitterà di questo insegnamento applicando gli spettroscopii ad obiettivi grandi ma di foco corto in proporziono.

§ 5.

OSSERVAZIONI DIVERSE.

Non potendo io prender parte allo osservazioni genorali do' fenomeni doll'Ecclisse, profittai della gentilezza del signor cap. Pistoia perchè volesse ossservare le apparenzo che presentato avrebbe il paesaggio ol momento solenne.

Egli si collocò sulla cima del forte nella Cittadella, luogo ominente, da cui dominava vastissimo orizzonte, e con quel colpo d'occhio che è proprio di persona avvezza a rilevare le grandi masse in topografia, me ne fece un'ammirabile descrizione che lasciò scritta in poche parolo, che qui ricopio.

« Quando fu oscurato il Sole, e la nube corse a coprirlo, al disotto di esso si vide una bella « Iride; il rosso era molto più distinto. L'Iride era circolare, simmetrica al Sole. Il bleu dentro, « il rosso fuori, sotto. L'Irido era separata dal Sole di un terzo della larghezza dell'Iride stessa, « e l'Iride poteva avere un diamotro di 12 volte quello del Sole. »

Questa Iride la vidi anch'io, o fu veduta in molti siti, e ciò spiega le iridi vedute dal P. Cappelletti al Chili. Questi sono propriamente fenomeni *di corone*, che si sviluppano meglio in queste circostanze o con colori più vivaci per la sottigliozza a cui è ridotto il corpo illuminante che è la falce del Sole.

Intorno agli altri fenomeni occo quello che soggiunge il medesimo signor capitano.

« Quando si oscurò totalmente il Sole si vide nel cielo una fascia oscura diretta da Sud-Ovest « a Nord-Est. Questa fascia la si vido comparire rapidamente. L'oscurità era sfumata ai lati della « fascia, di modochè quando l'Eclisse fu totale si vide a Nord-Ovest e a Sud-Est como un bel tra- « monto sul suo termine. Tal tramonto era simile a quelli che si vedono nell'inverno, cioè di una « luce fredda (giallognola). Detta fascia la si vede rapidamonto avanzarsi sulla testa dell'osserva- « tore e dirigersi ad oscurare il Nord-Est. Prima che cominciasse a riapparire il Sole, si vide nel- « l'angolo Sud-Ovest apparire come un'aurora.

« La fascia in quel momento prese la forma della figura n. 7. »

Ciò fu visto anche dal Signor Mariano Grossi e dal Signor Salvatore d'Agostino da Acireale.

« Il primo punto di Sole che ricomparvo (continua il signor cap. Pistoja) illuminò in un attimo « quasi prodigiosamente gli oggetti circostanti. L'oscurità invece non apparve istantaneamente. Voglio « dire che l'ultimo punto di Sole non illuminò quanto illuminò il primo punto che apparve. Credo « che ciò sia stato offetto di una nuvoletta che stava davanti al Solo nel momento in cui sparì, « mentre quando ricomparve tutto il disco era quasi scoperto. Io credo anche, che questo motivo « non mi abbia fatto vedere quanto è descritto nella graziosissima nota dol P. Secchi che vide « l'oscurità sugli oggetti, si avanza distintamente e fa l'effetto di un temporale. Il primo raggio di « Sole fu salutato sulla spianata con grida di gioia ecc. Esso mi fece l'effotto di una vivissima luce « elettrica. Poco prima dell'oscurità, e durante l'oscurità il mare prendeva l'aspetto di quando è « illuminato dalla Luna un po' coperta di nebbia.

« Poco prima che ricomparisse il Sole verso S. O. si vide riflesso nel mare un bellissimo raggio « argenteo che si avanzò rapidamente verso l'osservatore.

« La superficie del mare era increspata da un forte vento di maestro. » Cap. Pistoja.

Il signor Omodei recatosi ad alcune miglia di distanza entro terra presso al luogo detto *Segnale degl'Inglesi* vide una bella corona, e al sopravvenire della totalità osservò le *ombre volanti* a frangie descritte dal P. Favra, e riportate nell'opera mia *Le Soleil* a pag. 158. Queste linee furono vedute presso Catania dai signori Professori Costa e Seguenza, i quali le videro scorrere su di un muro bianco vicino, e come arrampicarsi. La larghezza era etimata da essi di 7 in 8 centimetri. La loro direzione longitudinale era parallela alla falce solare sottilissima. Il signor Saya-Moleti osservò queste frangie e di più un apparente eparire di Sole per una frazione di secondo. Siccome esso era poco fuori di Messina ove l'Ecclisse non potea esser totale, così è a dire che la disparizione istantanea del Sole ivi sia stata cagionata da queste frangie.

Queste frangie non sono fenomeno di diffrazione propriamente detta, nelle quali debbano considerarsi come punto raggiante il Sole, e come ostacolo l'orlo lunare, poichè in tal modo non potrebbero prodursi, mentre si sa che per aver diffrazione è mestieri che il corpo raggiante sia un *punto* e qui sarebbe il Sole con $^1/_2$ grado di diametro.

Secondo me il fenomeno deve altrimenti concepirsi. La sorgente luminosa è la falce solare, e l'ostacolo è da cercarsi nell'aria stessa, che per le sue ineguali oscillazioni e variazioni di densità produce una deviazione di raggi da un lato o da un altro, e così viene a creare como un ostacolo che devia altrove e sulla linea diretta sopprime il fascio luminoso, donde poi nascono le frangie. Ciò si fa anche manifesto dal numero delle zone che sono molto più numerose che quelle che si osservano nella diffrazione propriamente detta, benchè a dir vero la luce di quell'orlo quasi monocromatica sia capace di dar fascie più nette e più distinte e anche più numerose di quelle che dà la luce bianca.

§ 6.

OSSERVAZIONI MAGNETICHE.

Ho detto di sopra che io recai meco un completo corredo di strumenti magnetici. Le osservazioni furono fatte ad Augusta nella cittadella sul bastione Sud-Est, che era libero da ferri murati, e da cui furono rimossi due vecchi cannoni di ferro e portati a grande distanza. Alcuni gruppi di palle erano nella fortezza, ma ad una distanza di oltre 200 metri e molto più in basso dall'altro lato e troppo lontani per avere nessuna influenza. In queste osservazioni fui assistito dal P. Denza che stava al cronometro, e ne ripetè alcune egli stesso.

Per la declinazione il meridiano astronomico fu determinato visando al cannocchiale dell'Altazimut come a collimatore, e determinando poscia da questo strumento l'azimut del pilastro magnetico. Per le singole osservazioni intermedie si faceva oggetto di mira una casetta lontana, a cui poi si riferiva il collimatore. Gli strumenti essendo quelli dell'Osservatorio del Collegio Romano descritti nelle nostre memorie per l'anno 1859, non occorre qui ripeterne la descrizione.

Per chi non avesse in pronto quelle memorie diremo soltanto, esser essi di sistema e costruzione inglese acquietati e verificati dall'osservatorio di Kew.

Il declinometro ha un collimatore magnetico di 0m 10 di lunghezza ed era lo stesso che serviva a determinare il tempo delle vibrazioni, benchè per la declinazione fosse montato su di un piede differente, con circolo che dava i minuti letto da due nonii, ma volendo si può montare nella base dell'apparato d'intensità che si legge a 10 secondi.

Il magnetometro di forza assoluta sistema di Gauss, con magnete a specchio di 76mm di lunghezza con circolo di 25 centimetri che leggesi a 10" con la scala lineare a misura inglese secondo il solito. L'ago che serviva a deflettere il magnete a specchio era lo stesso collimatore che serviva per le declinazioni. Il collimatore era fornito delle solite scale graduate di vetro.

Le inclinazioni furono prese con uno squisito inclinometro di Barrow letto a microscopii, e si sono comunemente usati due aghi N. 1. e N. 2, lunghi sei pollici.

Le osservazioni furono fatte nei pochi giorni calmi che si ebbero durante la nostra dimora colà, ma questi furono pochi, per lo più si dovettero fare nei giorni nuvolosi, perchè nei chiari vi erano le osservazioni astronomiche da fare, che essendo di maggiore importanza aveano la preferenza.

L'apparato per le deflessioni, toltane la scala lineare, servì alle osservazioni orarie della variazione di declinazione, delle quali si darà conto dal P. Denza insieme colle osservazioni meteorologiche. Lo strumento per queste osservazioni fu collocato (in mancanza di sito più opportuno) dentro una galitta da soldato, e fissato su di una tavola murata al muro, e bene assicurato (a).

Si prese questa occasione per determinare le costanti magnetiche anche a Palermo e a Napoli, e rideterminarle al nostro ritorno in Roma. A Palermo si fece stazione nel giardino di acclimatazione posto un miglio fuori di Porta Nuova al luogo detto *Valcarda*, sopra un piccolo monticello, lontano dal fabbricato e dai ferri, formato nel giardino, ove per favore del giardiniere signor Emilio Kunzmann fu eretto un pilastro di pietra calcare. Si prese di mira uno spigolo di casa, il cui azimut fu appresso determinato dal signor Tacchini astronomo del Regio Osservatorio. Il tempo cattivo in quella stagione impedì di fare più osservazioni fuorchè le poche che diamo. Le deflessioni per la stagione sempre piovosa non si poterono prendere, ma conoscendosi il momento magnetico dalle osservazioni fatte a Napoli e ad Augusta, si è supplito con esso nel calcolo dell'intensità.

A Napoli le osservazioni furono fatte all'Osservatorio di Capodimonte per gentile permesso datone dal direttore sig. Comm. De Gasparis. Fu messo lo strumento magnetico dal lato Nord il più lontano possibile dal fabbricato in modo, da essere allineato allo strumento de' passaggi ed al suo collimatore Sud. Fu presa la precauzione di levare alcuni ferri vicini. e di far rovesciare il magnetometro grande di Gauss che sta in una delle sale: ma all'atto di tale rovesciamento non si ebbe nessun indizio d'influenza sugli aghi.

Ecco i risultati ottenuti:

INTENSITÀ MAGNETICA.

Augusta 12 dicembre 1870.

Principio delle vibrazioni ad ago scarico distanza un piede inglese	$9^h.\ 5^m.\ 41^s.$
Fine.	9. 15. 46.
Tempo di 140 vibrazioni	10. 5.
Durata di una vibrazione	$\theta = 4^s.\ 321.$
Arco iniziale da $+ 20^d.$ a $- 20^d.$	
Id. finale id. 9. — 11.	
Temperatura 72°. o Farh.	

Nota. Osservazione di poco peso pel vento ed altri incommodi.

Ai 17 dicembre si trovò	$\theta = 4^s.\ 335.$
Ai 20 id.	4. 325.
Medio delle tre	4. 327.

(a) È stato con sorpresa che, in una pubblicazione del signor Saporito Ricca (*La corona solare* a pag. 58) abbiamo veduto caratterizzato questo strumento come incapace di dare buoni risultati per la sua piccolezza ed instabilità. In quanto all'instabilità posso garantire che essa è una censura insussistente, avendolo in stesso più volte esaminato e trovato solidissimo. In quanto alla piccolezza essendo del modello inglese usato comunemente, io non avrei così leggermente censurato lo strumento prima di conoscere i molti studi fatti da quei dotti per fissare questo modello. Io poi posso assicurare che esso è sempre d'accordo col nostro grande di Gauss, e al più dà un minuto di più nelle variazioni rapide, e le anticipa in tempo di qualche minuto. Le quali cose sono notissime accadere in tutti gli strumenti di piccola mole, onde molti distinti scienziati preferiscono i piccoli magneti ai grandi. In quanto alla divergenza della curva di Augusta dalle altre durante l'ecclisse, io non la credo sì grande come si dice, ma non avendo gli elementi non posso giudicarne a fondo. Solo avverto che un'altra critica fatta ad una mia nota dal medesimo signor Saporito, è giusta; ma ha per origine un errore tipografico di una riga ommessa nella stampa dell'originale, e deve leggersi: Diversa da Terranova che ne *stava al S. O. e le continentali che ne stavano* al Nord. Così sparisce l'assurdità geografica segnalata dall'autore dell'opuscolo, e non era difficile supporvi tale svista.

INTENSITÀ MAGNETICA ibid.

13 dicembre. Im. 3h ½ pom. term.	75°.	F.	
Punto di partenza scala rifl. 30d. cir.	2.	5'.	3".
Deflettore all'O.—P. N Est scala 30.50.	353.	44.	3.
Id. Id. id. O 30.10.	370.	44.	57.0
Doppio angolo di deflessione.	17.	0.	54.
Deflettore all'E.—N. P. O. cir.	10.	29.	57.
Id. Id. id. E. scala 30.0.	353.	27.	13.
Doppia deflessione	17.	2.	44.
Ripetizione. Deflettore O.—P. N. E. scala 30.00.	353.	46.	17.
Id. id. id. O. id. 30.00.	10.	49.	5.
Seconda deflessione	17.	2.	46.
Id. E.—P. N. O. scala 30.02	10.	32.	27.
Id. id. E. id. 30.00	353.	29.	13.
Seconda deflessione	17.	3.	14.
Medio delle 4 doppie deflessioni.	17.	2.	9.5
Deflessione semplice.	8.	31.	4.7
Fine a 4h. 0m. term. 60°.F.			
A dì 17 si trovò deflessione semplice	8.	30.	14.

Palermo 11 gennaio 1871.

Principio ad ago scarico.	10h.	8m.	7s.2
Fine.	10.	22.	44. 1
Tempo di 200 oscillazioni		14.	36. 9
Durata di una oscillazione		4s. 438.	

Temperatura 70°. 7.
Escursione iniziale da + 25d. a — 25d.
Id. finale id. 13. a — 13.

Napoli 14 gennaio.

Principio delle osservazioni ad ago scarico	1h.	48m.	43s.2
Fine delle medesime.	2.	10.	25. 5
Durata di 290 oscillazioni		21.	42. 3
Durata di una oscillazione.		4. 4907.	

Arco iniziale da — 40d. a + 40°.
Id. finale da — 16. a + 16. term. 50°.5
Durata da altre 50 oscillazioni . . . . 4. 494.
Con arco iniziale da 16d. a — 16d. e finale da — 13d. a + 13d.

Oscillazioni ad ago carico, durata da 100 oscillazioni Conclus. . 8.06636

Amplif. iniziale da + 20d. a — 19d.
Ampl. finale id. 10. a — 10.
Termometro 53°.F.

Deflessioni a Napoli.

Posizione Normale scala 30.00: circolo	346°.	34'.	37.
Deflettore ad Ov. p. N. E. 30.00 id.	355.	46.	20.
Id. p. N. Ov. 30.00 id.	337.	23.	55.
Dopp. defles.	18.	22.	25.
Deflettore a Levante p. N. Ov. 30.00 circolo	337.	21.	30.
Id. p. N. E. 30.00 id.	335.	41.	00.
Dopp. defl.	18.	19.	30.
Media conclusa defl. semplice.	9.	10.	28.5

Temperatura 50°.F. Fine a 3h.55.

Dalle precedenti misure il P. Braun ha trovati i seguenti risultati:

		Bifilare di Roma
Fra il 12 e 13 dicembre. Augusta	5.54395 :	= 100
Id. 17 id.	5.52493 :	= 84
Id. 13 id.	5.53278 :	= 104
Medio.	5.53187 : (a)	
Palermo 11 gennaro	5.25497 :	
Napoli 14 id	5.15498 :	

Roma li 22 gennaro 10h. 26m. . . . . 4.96028 in misure inglesi, ossia unità di Gauss = 2.28650.

DECLINAZIONE.

Senza portare per esteso tutte le osservazioni ne daremo una riferendo il risultato delle altre.

13 dicembre 9a ½ ant. Collimatore	collo scalette	trasversali	a destra	12°.	30'.	5.
Id.	Id.	id.	a sinistra.	13.	16.	0.
Id.	Ripetizione	id.	a sinistra.	13.	16.	2.
Id.	Id.	id.	a destra .	12.	17.	5.
Media.				12.	49.	9.
Correzione per lo zero delle scalette				—	2.	3.
A dì 13 dicembre				12.	47.	6.
Mira alla casetta				107.	17.	5.
Az. magn. della Casetta				94.	29.	9.
Dalla Casetta all'Altazimut				22.	11.	9.
Az. magn. dall'Altazimut				116.	41.	8.
Complem. dell'Azimut astronomico del pilastro magnetico . . .				105.	34.	8.
Declinazione magnetica				11.	7.	0. Occ.
A dì 17				11.	31.	9.
A dì 12				11.	33.	5.
Medio di tutte				11.	24.	1.

(a) Dando alla prima osservazione un peso la metà delle altre.

L'error medio è notabile, ma non sapendosene assegnare la causa si ritiene il risultato com'è.

Palermo 2 osserv. doppie declin.	12°. 17'.	2	da N. verso O.
Napoli 2 osserv. doppie id.	12. 0.	6.	id.
Roma 22 gennaro 11^h. 26^m	13. 3.	94.	id.

NB. A Napoli il giorno della misura il vesuvio era in eruzione.

INCLINAZIONE MAGNETICA

Augusta 4 dicembre 1870, 2^h pom. ago n. 2.	53°.	27'.	4.
Id. 15 id. 9^h ant. ago n. 2.	53.	26.	1.
Id. 17 id. 1^h $1/2$ pom. ago n. 1	53.	28.	6.
Medio	53.	27.	4.
Palermo 6 gennaro 1871, ago n. 1	54	29.	6.
Id. ago n. 2	54	31.	8.
Medio	54.	30.	7.
Napoli 16 gennaro, ago n. 1	57.	23.	1.
Id. ago n. 2	57.	22.	2.
Medio	57.	22.	6.
Roma 22 gennaro ago n. 1.	58.	49.	

Risulta per la variazione d'inclinazione corrispondente a un minuto di latitudine geografica:

Tra Augusta e Palermo . . . . =	1'.	10".	5. di inclin.
Tra Palermo e Napoli . . . . =	1.	3.	4.
Tra Roma e Napoli. . . . . =	1.	23.	5.
La media dei tre valori è . . . . =	1.	12.	5.

Donde è manifesta la influenza del vulcano in Napoli.

§ 7.

OSSERVAZIONI DELLA LATITUDINE.

Queste furono fatte all'altazimut di Ertel, prendendo quante volte si potè l'altezza circummeridiana del Sole. Avremmo voluto usare la Polare, ma l'estrema difficoltà incontrata nell'illuminazione del campo tanto per la costruzione non commoda dello strumento, quanto pel vento continuo che si avea in quella stazione, al quale incommodo non si potè rimediare, fu deciso di attenerci alle sole osservazioni solari.

Non furono potute fare le riduzioni immediatamente per mancanza di tempo, e questo è stato un grave danno, perchè quando si venne alla discussione si trovarono tali divergenze che ci misero in pensiero se non si dovesse rigettare tutto il lavoro. Qualcuna di queste differenze era facilmente rimediabile e poteva derivare da errore accidentale di 15' nel nonio del circolo o da una rivoluzione nella vite del microscopio, ma alcune altre erano affatto impossibili a ridursi a questi capi.

L'irregolarità degli errori non ci permette di fare nemmeno veruna ipotesi probabile sulla loro causa; però due cose dobbiamo avvertire. La 1ª che i microscopii si trovavano da un giorno all'altro spostati talmente che bisognava ogni volta rettificarli, e ancora durante la serie delle osservazioni la loro coincidenza si alterava notabilmente. Per quanto cercassimo di rimediare a questo inconveniente non ci riuscì di ottenerlo. La 2ª che il cannocchiale essendo di quelli spezzati ad angolo

retto, poteva facilmente essere accaduto che il prisma si fosse allentato nella sua capsula, come ho avvertito accadere in altri strumenti di simile costruzione. Questo difetto non fu sospettato allora, perchè solo poteva riconoscersi dall'esito delle osservazioni, però ce ne venne sospetto un giorno nel prendere una distanza zenitale di un campanile, ma fu creduto esser stata commessa una svista nella prima lettura, o si passò oltre. La riduzione ora eseguita ha fatto vedere che qualche cosa di questa specie potea aver luogo.

Checchè ne sia noi diamo le osservazioni ridotte come sono venute senza nessuna correzione, ma senza farne alcun conto perchè realmente confessiamo che non sono punto di nostra soddisfazione. — Per questa stessa ragione rinunziamo alla pubblicazione delle numerose distanze zenitali prese per avere gli angoli orarii, perchè gli andamenti del cronometro riescono così strani che non possiamo crederli possibili.

È certamente dispiacente di aver fatto tanta fatica inutilmente, ma è meglio dire le cose come sono. Chi ha ora in mano lo strumento potrà forse scoprire la vera causa di questo cattivo risultato.

OSSERVAZIONI PER LA LATITUDINE DI AUGUSTA.

DATE DELLE OSSERVAZIONI			LATITUDINE
9 dicembre	1ª	osservazione	L. 37°. 14'. 34". 3
10 dicembre	1ª	id.	32. 8
Id.	2ª	id.	24. 4
11 dicembre	1ª	id.	12. 6
Id.	2ª	id.	22. 4
Id.	3ª	id.	08. 8
15 dicembre	1ª	id.	25. 5
Id.	2ª	id.	20. 7
Id.	3ª	id.	15. 9
Id.	4ª	id.	13. 8
16 dicembre	1ª	id.	24. 6
20 dicembre	1ª	id.	32. 9
Id.	2ª	id.	07. 0
Id.	3ª	id.	02. 0
Medio generale			37°. 14'. 20". 5±2".56

L'error medio ± 2", 56 è quale risulta dalle solite norme di calcolo, ma non crediamo che possa garantirsi al doppio. La latitudine data dal signor Agnello nell'opuscolo *Sull'Ecclisse* pag. 20 era 37°. 13'. 55", 6. Nessuna delle nostre osservazioni dà meno di questo valore. Quindi il solo frutto che può trarsi dalla nostra fatica è che non sarebbe mal fatto il rivedere le coordinate geografiche dei punti più periferici della Sicilia. Ma altro non osiamo pronunziare.

Prof. A SECCHI.

RAPPORTO

DEL PROF. G. B. DONATI

DIRETTORE

DEL REALE OSSERVATORIO DI FIRENZE

ILLUSTRE SIGNOR PRESIDENTE

PROF. GIOVANNI SANTINI

Soddisfo al dovere di renderle conto di quanto ho potuto fare, come uno dei componenti la Commissione Italiana che si recò in Sicilia, per osservarvi l'ecclisse totale di Sole del dì 22 Dicembre 1870.

Io feci parte della Sezione che osservò ad Augusta: avevo per mio assistente l'egregio giovane signor Paolo Cantoni, allora professore di fisica nel R. Liceo di Messina, il quale, oltre ad assistere me nelle osservazioni astronomiche assistè anche alle osservazioni meteorologiche: aveva portato in mia compagnia, da Firenze, anche un abile operaio meccanico, che rese molto utili e indispensabili servigi a tutta quella parte della nostra Commissione che si fermò ad Augusta.

Il cannocchiale di cui mi servii fu un ottimo rifrattore acromatico di Fraunhofer dell'apertura di 11 centimetri montato sopra una buona macchina paralattica fatta costruire a bella posta qui in Firenze nell'*Officina Galileo*. Quel cannocchiale doveva servire alle osservazioni spettroscopiche, e perciò era corredato di un cercatore molto forte, e poteva seguire automaticamente, e molto esattamente il moto diurno degli astri. Lo spettroscopio che vi si adattava aveva una disposizione speciale e nuova, immaginata da me: lo descriverò particolarmente in appresso, perchè lo credo di non lieve utilità per molte ricerche relative alla fisica solare.

La macchina paralattica fu collocata sopra un solido zoccolo di pietra, al coperto di una baracca di legno, la quale permetteva di dirigere liberamente il cannocchiale verso quella plaga del cielo ove doveva accadere l'eclisse.

Oltre alla suddetta macchina, io avevo portato dall'Osservatorio di Firenze un buon cannocchiale di Dollond dell'apertura di 95 millimetri, munito di un micrometro oculare a doppia immagine di amici e di un circolo di posizione. Esso fu mandato a Terranova, perchè servisse all'altra Sezione che si trovava colà.

Portai anche un altro cannocchiale, pure di Dollond, dell'apertura di 90 millimetri, fornito pur esso di micrometro a doppia immagine e di circolo di posizione: e di questo cannocchiale si servì il prof. Cacciatore.

Ecco come è composto il mio spettroscopio. Il tubo A (*Tav.* III, *figura* 1ª *e* 2ª) è il così detto Collimatore che mediante la vite *a a* si fissa al tubo del cannocchiale: in *b* vi è la fenditura fermata da due lastrine di acciaio, la quale può facilmente allargarsi e stringersi a volontà, senza che la sua linea centrale cambi di posizione rapporto all'asse ottico dell'obiettivo *c*, che trovasi all'altra estremità del tubo del Collimatore.

Un raggio di luce, dopo avere traversato il Collimatore, viene rifratto e disperso da un sistema di prismi disposti come lo indica la *Figura* 2ª: va direttamente ad incontrare il piccolo prisma 1; poi passa per i prismi successivi 2, 3, 4, 5 e 6: esce da quest'ultimo prisma grandemente disperso, ed entra nel cannocchialino B. Questo rimane in una posizione parallela, e poco discosta a quella del Collimatore, allorchè si osserva la parte centrale dello spettro, e può muoversi intorno al pernio *d* (*Figura* 1ª) affine di poter con esso esaminare le parti estreme dello spettro, e farle venire nel centro del campo di visione.

I *sei* prismi del mio spettroscopio sono tutti di *flint* densissimo e grandemente dispersivo: sono fissati in una piccola scatola della forma indicata dalle Figure, e le loro dimensioni sono (per economia di spazio) scalate nel modo che indica la Figura 2ª (*metà del vero*:) hanno tutti un'altezza di circa due centimetri, ed un angolo rifrangente di 59°. Al cannocchialino B possono adattarsi due diversi oculari: col più debole, a tre lenti, si ha un campo di circa 15°, 0, col più forte, a due lenti, si ha un campo di soli 6°. Al prisma 5, per mezzo di un bottone esteriore, si può dare un movimento attorno ad un asse parallelo al fondo della scatola su cui posano i prismi; lo che permette

di fissare quel prisma in modo che lo spettro traversi longitudinalmente per il mezzo del campo di visione, e non sia nè in basso, nè in alto del campo stesso. E, parimente per mezzo di un bottone esteriore, si può dare al prisma 6 un movimento attorno ad un asse perpendicolare al fondo della stessa scatola; e ciò permette di poter situare il prisma 6 in tal posizione che le singole parti che si vanno successivamente osservando dello spettro siano sempre al *minimo*, cioè nella condizione della più netta e precisa visibilità delle strie corrispondenti alla parte che si osserva. Con tutte queste disposizioni si ha il vantaggio di avere uno spettro estesissimo e sempre netto in tutte le sue parti, e di poterlo osservare in una direzione poco differente da quella con cui il raggio incidente entra nel Collimatore.

Il tubo C porta alla sua estremità *f* una piccola scala fotografata sul vetro, la quale è nel fuoco del piccolo obiettivo *e*, e che si può rischiarare per mezzo di una lanterna che si attacca al tubo *m m*: allora quella scala si riflette sulla faccia *n* del prisma 6 e si vede nel cannocchialino B. Quando si applica la lanterna al tubo *m m*, allora si infila un piccolo peso nell'alberello *g*, affinchè il tutto rimanga sempre equilibrato.

Temendo però che durante l'eclisse, il lume della lanterna potesse venire spento a causa di qualche subitaneo movimento atmosferico (e infatti durante l'eclisse si ebbe un vento impetuosissimo), io credei prudente di sostituire alla scala rischiarata dalla lanterna, un'altra scaletta a sega posta nell'oculare in *i*, e simile a quelle scalette che si pongono nei microscopii con cui si leggono le graduazioni dei circoli astronomici. Questa scaletta o seghetta a denti sottilissimi la trovai molto utile per determinare la posizione delle strie: e anche nel tempo della totalità dell'eclisse, la luce diffusa entro il campo del cannocchialino dello spettroscopio, fu bastante per far vedere distintamente i denti di quella scaletta e per permettere di riferire ad essi con tutta sicurezza le strie che si poterono scorgere.

Quantunque con l'oculare più debole (che fu quello che io adoperai) il campo del cannocchialino sia moltissimo esteso, pure è tanta la dispersione che si ottiene con questo spettroscopio, che lo spettro solare non può abbracciarsi tutto in una sola volta: per osservare lo spettro solare anche soltanto dalla linea C fino alla linea F bisogna muovere il cannocchialino di circa la metà del suo campo: ma d'altra parte è necessario sapere in qual posizione si trova il cannocchialino affine di esser sicuri se una certa stria di cui vuolsi determinare la posizione corrisponde piuttosto ad una che ad un'altra delle note strie dello spettro solare. Per raggiungere questo scopo speditamente e con sicurezza, io posi due piccoli perni *p* e *q* sul settore *M N* che guida il cannocchialino: contro questi perni poteva appoggiarsi un pezzo che stava al disotto del tubo del cannocchialino stesso, e così si avevano due punti fermi che davano il modo di poter sempre ricondurre alla medesima posizione la scaletta che servir doveva alle misure. Quando il cannocchialino appoggiava al perno *p* allora si vedeva la porzione meno rifratta dello spettro e la stria *C* rimaneva quasi nel centro del campo; quando invece il cannocchialino si faceva appoggiare al pernio *q*, allora si vedeva la porzione dello spettro circostante alla stria *F*, la quale, in tal posizione, rimaneva anch'essa quasi nel centro del campo. Con queste due posizioni, che si potevano sempre speditamente e invariabilmente ritrovare, si osservava dunque tutta quella estensione di spettro compresa fra le strie *C* ed *F* ed anche molto al di là, cioè si osservava tutta quella estensione ove potevasi supporre che sarebbero apparse le strie delle protuberanze. Perchè poi in ambedue le dette posizioni lo spettro fosse nella condizione da mostrare distintamente le strie, senza essere obbligati a muovere a mano il prisma 6, mediante il bottone esterno di cui ho parlato sopra, io feci collegare il detto prisma col cannocchialino per mezzo di un congegno tale, che quando il cannocchialino si muoveva, si muoveva corrispondentemente anche quel prisma, in modo che la detta condizione veniva ad ottenersi col muovere soltanto il cannocchialino.

È inutile poi il dire che al disotto del tubo del cannocchialino vi è una vite a morsetto, con la quale il cannocchialino si fissa al settore M N in quella posizione che si vuole.

Il cômpito che la Commissione aveva dato a me nella serie delle varie osservazioni che si dovevano fare durante l'eclisse, era quello di osservare lo spettro delle protuberanze. Tali osservazioni non erano in vero nuove; poichè già erano state fatte, e nel 1868 nell'eclisse totale che fu osservata in Asia, e nel 1869 nell'eclisse totale osservata in America, e possono ora farsi anche quando il sole non è eclissato: ma ciò nondimeno, la Commissione fu unanime nel credere cosa importantissima il ripetere tali osservazioni, affine di riconoscere se per avventura vi fossero delle

differenze fra gli spettri delle protuberanze osservabili in pieno sole e gli spettri orservati nel tempo della totalità dell'eclisse: e, come ho detto, fui io incaricato di un tale studio.

Perciò, nei giorni antecedenti a quello dell'eclisse, io osservai in pieno sole molti spettri di protuberanze a fenditura stretta per determinarne le strie, e osservai pure a fenditura larga per vedere le forme di quelle protuberanze; determinai con precisione le divisioni n c i corrispondevano le principali strie dello spettro solare, affine di riferire ad esse quelle strie delle protuberanze che avrei potuto osservare durante l'eclisse totale.

Come già fu annunziato dalle prime relazioni spedite da Augusta, intorno alla riuscita della nostra spedizione, noi non fummo favoriti da un cielo sereno, ma anzi le nubi contrariarono grandemente i nostri studi.

Nel corso della mattinata, prima dell'eclisse, potei osservare con lo spettroscopio un grandissimo numero di protuberanze, e fra le altre osservai una protuberanza staccata dal disco del sole, che credo sarà certamente riprodotta da chi ha potuto fare i disegni dell'eclisse: però la protuberanza che più attrasse la mia attenzione, come la più grande, e perciò come la più facile a riconoscersi nel momento della totalità, fu una protuberanza che trovavasi in basso del disco solare, e che a me appariva avere la forma di un *uovo*, con l'asse maggiore parallelo al lembo solare, e che il prof. Secchi, col suo cannocchiale più forte del mio, giudicò che avesse la forma di un *cavolfiore*. Questa protuberanza, osservata con lo spettroscopio avanti l'eclisse, mostrava tre strie lucide: cioè, la stria rossa *C*, la stria gialla D_3, e la stria F. Le due prime strie avevano, nel cannocchialino dello spettroscopio, un'altezza di circa 2', e la stria *F* appariva un poco più bassa. La mia intenzione era di verificare se nel tempo della totalità, lo spettro della suddetta protuberanza e quelli di alcune altre che aveva già notati, subissero delle variazioni, tanto nel numero delle strie visibili, quanto nell'aspetto delle strie stesse: ma le nubi mi impedirono di fare un'analisi tanto accurata ed estesa quanto avrei desiderato. Prima che l'eclisse totale incominciasse, lo stato del cielo mi aveva permesso di poter dirigere il cannocchiale alla detta protuberanza, poi il cielo si oscurò, ma era sicuro che il cannocchiale, col suo movimento automatico, teneva dietro esattamente a quella protuberanza di modo che avrei sempre potuto osservarne lo spettro, ogni qual volta le nubi l'avessero lasciata scoperta: sebbene dunque il cielo si mantenesse annuvolato, nè desse speranza di rischiararsi, pure io stavo fermo ed ansioso con l'occhio fisso allo spettroscopio, nè mai lo tolsi, per timore che se io mi fossi mosso, anche di un brevissimo istante, potesse appunto in quel momento apparire visibile lo spettro dalla protuberanza da me già presa di mira. Intanto però il tempo fuggiva, nè vedevo nulla, e già disperava affatto di poter fare qualche cosa. Quando tutto ad un tratto, circa 20 *secondi* prima che la totalità terminasse, vidi improvvisamente apparire nello spettroscopio prima la stria D_3, e poi la C, ed avendo subito dopo mosso convenientemente il cannocchialino vidi pure la stria F; vidi cioè lo tre medesime strie che avevo osservato avanti l'eclisse, nè mi riuscì di vederne altre.

Le strie C ed F, mi apparvero molto più luminose e di un'altezza doppia di quando le avevo osservate a sole pieno, avanti l'eclisse: lo splendore poi della D_3 era, in proporzione, aumentato anche di più che quello delle strie *C* ed *F*, ed inoltre la sua lunghezza non era più comparabile con quella che aveva avanti l'eclisse; poichè, come ho detto, allora la stria D_3 sottendeva nel mio spettroscopio un arco di circa 2', ed ora si estendeva per la metà del campo del cannocchialino, cioè sottendeva un arco di oltre 7°.

Non è mia intenzione di entrare qui a discutere, o a fare delle ipotesi sulla struttura fisica del sole; ma pure non posso fare a meno di notare che dalle osservazioni precedenti apparisce chiaramente che la protuberanza da me osservata non aveva da per tutto la stessa costituzione fisica: la presenza delle strie *C* ed *F*, che appartengono all'idrogeno, e che erano basse, dimostra che nelle parti inferiori di quella protuberanza vi era una abbondanza d'idrogeno; e la stria D_3, dovuta ad una sostanza tuttora ignota, dimostra, con la sua grandissima altezza, che quella sostanza ignota si estendeva nelle parti più elevate di quella protuberanza, e fors'anche fino all'ultimo limite dell'atmosfera solare.

Il P. Secchi, che osservò direttamente quella protuberanza nel tempo dell'eclisse totale, mi disse che gli era apparsa rossastra in basso, e giallognola in alto. La parte gialla però non era visibile con lo spettroscopio, quando il sole non era eclissato.

Questa osservazione dovrebbe pertanto incoraggiare coloro che si occupano dello studio delle pro-

tuberanze solari, a ricercare se col metodo della fenditura larga si possano vedere non solo delle protuberanze rosse, come si è fatto fino ad ora, ma anche delle protuberanze gialle che probabilmente dovranno apparire staccate dal lembo del sole: tali osservazioni però non potranno tentarsi che col mezzo di uno spettroscopio di un grandissimo potere dispersivo.

Queste furono le uniche osservazioni che io potei fare durante l'eclisse totale; poichè quando mi feci a ricercare un'altra protuberanza per esaminarne lo spettro, il sole ricomparve, nè più mi era possibile di fare altre osservazioni del genere di quelle di cui era stato incaricato.

Delle altre apparenze fisiche visibili ad occhio nudo, o col cannocchiale, durante la totalità dell'eclisse, io non posso dir niente; poichè, come ho detto, non mossi mai l'occhio dallo spettroscopio; e, meno che in quei brevissimi istanti in cui potei osservare le tre strie lucide sopra descritte, io posso dire di non aver visto durante l'eclisse altro che bujo, nient'altro che bujo!

Oltre delle suddette osservazioni fisiche, io fui pure incaricato di altre osservazioni astronomiche; cioè della determinazione del tempo, per mezzo di un ottimo Altazimuth di Ertel, appartenente all'Uffizio Topografico di Napoli del R. Corpo di Stato Maggiore: il quale strumento fu gentilmente prestato dal prof. Schiavoni, Direttore dell'Ufficio medesimo, dietro instanza fatta dal P. Denza ai Generali Ricci e Bariola.

Mi servii delle altezze corrispondenti del sole: e riporto qui in compendio i resultati delle mie osservazioni, nelle quali fui sempre assistito dal P. Denza, a cui fu pure affidato il non lieve e delicato incarico di prendere i confronti fra i vari cronometri.

I cronometri che la nostra Commissione aveva portato ad Augusta, erano quattro, ed erano i seguenti:

1. Cronometro *French*, N. 7679, di proprietà del Circolo Geografico di Torino: portato dal P. Denza.

2. Cronometro *Johannsen*, N. 149, di proprietà della Scuola Nautica di Palermo: portato dal prof. Cacciatore.

3. Cronometro *Breguet*, N. 3430, di proprietà dell'Osservatorio del Collegio Romano: portato dal P. Secchi.

4. Cronometro *Wiffin*, N. 342, di proprietà dell'Osservatorio di Palermo: portato dal prof. Cacciatore.

Tutti questi cronometri andavano a tempo medio.

I primi due, e l'ultimo erano cronometri inglesi di Marina; il terzo era uno dei soliti cronometri portatili francesi, del sistema Breguet. Essi furono portati con tutte le possibili precauzioni fino ad Augusta, ove furono sempre tenuti in luogo riparato, cioè nella stanza del P. Denza, sopra un banco fatto costruire a bella posta, e fisso al muro. Ciascun cronometro era abitualmente custodito nella propria cassa, che riposava sopra un cuscino.

Il cronometro *French* fu sempre tenuto fermo al suo posto, eccetto il giorno dell'eclisse. Le osservazioni per la determinazione del tempo locale, incominciarono il dì 11 dicembre e furono continuate fino al dì 24, in tutti quei giorni che lo stato del cielo lo permise. Però si sono dovuti scartare alcuni giorni di osservazione, o almeno non si è potuto sempre determinare l'andamento di tutti quanti i cronometri, perchè di tutti non si poteron sempre prendere i confronti, immediatamente prima e dopo le osservazioni: e il cronometro *Wiffin* col quale, in principio, si fecero le osservazioni, fu in séguito riconosciuto disadatto, poichè faceva delle variazioni e dei salti molto irregolari allorchè veniva trasportato da un luogo all'altro, forse a causa di qualche guasto in esso avvenuto durante il viaggio. Riconosciuto ciò, dal 15 in poi, eccetto qualche rara occasione, si trasportò sempre il cronometro *Breguet*, che resisteva molto bene ai trasporti.

In generale io osservavo cinque altezze di sole la mattina verso le 8, ed altre cinque altezze corrispondenti verso le 4 dopo mezzogiorno: il P. Denza stava al cronometro. I resultati dedotti dalle varie e singole osservazioni concordano fra di loro in modo veramente soddisfacente, e le differenze che si verificano negli andamenti diurni dei varii cronometri sono da attribuirsi ai cronometri stessi, e non già ad errori di osservazione.

Ecco le Tabelle degli andamenti dei quattro cronometri, determinati, tenendo nel calcolo scrupolosissimo conto di tutte le quantità necessarie:

CRONOMETRO **FRENCH** N. 7679.

DATA 1870	ORA DEL CRONOMETRO a mezzodì medio di Augusta	CORREZIONE del Cronometro	RITARDO diurno
Dicembre 11.	23^h. 55^m. 51^s, 8078	+ 4^m. 8^s, 1972	— 8^s, 1939
» 14.	23. 55. 27. 2543	4. 32, 7457	— 5, 7648
» 16.	23. 55. 15, 7247	4. 44, 2753	— 3, 5504
» 19.	23. 55. 5, 0735	4. 54, 9265	— 3, 4112
» 24.	23. 54. 48, 0175	+ 5. 11, 9825	

CRONOMETRO **JOHANNSEN** N. 149.

DATA 1870	ORA DEL CRONOMETRO a mezzodì medio di Augusta	CORREZIONE del Cronometro	RITARDO diurno
Dicembre 18.	21^h. 53^m. 47^s, 9774	+ 3^h. 6^m. 12^s, 0226	— 8^s, 9237
» 19.	21. 53. 39, 0538	3. 6. 20, 9462	— 7, 4143
» 20.	21. 53. 31, 6395	3. 6. 28, 3605	— 8, 0090
» 21.	21. 53. 23, 6305	3. 6. 36, 3695	—10, 2736
» 22.	21. 53. 13. 3095	+ 3. 6. 46. 6431	

CRONOMETRO **BREGUET** N. 3430.

DATA 1870	ORA DEL CRONOMETRO a mezzodì medio di Augusta	CORREZIONE del Cronometro	RITARDO diurno
Dicembre 15.	23^h. 46^m. 37^s, 8302	+ 13^m. 22^s, 1698	— 1^s, 5787
» 16.	23. 46. 36, 2513	13. 23. 7487	— 4, 1500
» 19.	23. 46. 23, 8012	13. 36, 1988	— 3, 5692
» 24.	23. 46. 5. 9550	+ 13. 54, 0450	

CRONOMETRO **WIFFIN** N. 342.

DATA 1870	ORA DEL CRONOMETRO a mezzodì medio di Augusta	CORREZIONE del Cronometro	RITARDO diurno
Dicembre 11.	23^h. 56^m. 1^s, 8806	+ 3^m. 58,^{s} 1194	—0^m. 46^s, 5399
» 13.	23. 54. 28, 8008	5. 31, 1992	+1. 9, 2735
» 14.	23. 55. 38, 0745	+ 4. 21, 9255	

Il Cronometro che conservò l'andamento il più regolare fu il cronometro *French* : quello che ebbe l'andamento il più irregolare fu il cronometro *Wiffin*. che dopo i primi giorni fu affatto abbandonato.

Insieme alle osservazioni per determinare il tempo di Augusta, si fecero pure molte trasmissioni telegrafiche del tempo affine di determinare la differenza di longitudine fra Augusta, Palermo, Napoli e Terranova, nel quale ultimo luogo risiedeva l'altra parte della nostra Commissione. I segnali si scambiavano fra l'Ufficio Telegrafico di Augusta e quello di Terranova, e fra gli Osservatorii di Palermo e di Napoli: essi consistevano in punti che si battevano col tasto consueto della macchina Morse, ad ogni 10 secondi, notando i tempi corrispondenti del cronometri, per delle serie che duravano in generale fra i 2 e i 3 minuti primi. Ogni sera si facevano diverse di queste serie di segnali, che erano notati al cronometro dal P. Denza, oppure, quando egli era impedito, dal prof. Cacciatore, il quale assistè quasi tutte le sere a tali operazioni.

Naturalmente, vi furono delle sere in cui, o per delle interruzioni accidentali avvenute sulle

linee telegrafiche, o per dei temporali che accadevano in una o in un'altra Stazione, non si potevano trasmettere i segnali, nonostante che quelle sere fossero fra quelle nelle quali la Direzione Generale dei Telegrafi aveva gentilmente concesso alla nostra Commissione l'uso diretto delle linee telegrafiche. Sfortunatamente poi, molte serie di segnalazioni telegrafiche furono scambiate fra il dì 5 e di 13 dicembre, cioè quando appunto si adoperava, ad Augusta, il cronometro *Wiffin*, che fu solo in sèguito riconosciuto fallacissimo; di modo che non si è potuto trarre da quelle serie alcun profitto, ed è stato necessario limitarsi alle sole segnalazioni che furono scambiate nelle sere in cui si trasportò all'Ufficio Telegrafico di Augusta il cronometro *Breguet*.

Nonostante tali sfavorevoli incidenti, pure i risultati ottenuti sono soddisfacentissimi; ed io qui li riferisco quali li ho dedotti dai registri che mi ha comunicato il P. Denza, sui quali ho fatto tutte le riduzioni necessarie, tenendo conto degli andamenti dei cronometri ad Augusta, non che dei tempi trasmessi ad Augusta da Palermo e da Napoli.

Non riporto i resultati ottenuti per la differenza di longitudine fra Augusta e Terranuova; perchè ciò spetta all'altra sezione.

Ecco i resultati ottenuti fra Augusta e Palermo, e fra Augusta e Napoli:

FRA AUGUSTA E PALERMO.

DATA 1870	DALLA SERIE	NUMERO dei segnali	DIFFERENZA dei tempi	
Dicembre 15.	1ª	18.	7m. 27s, 9719	
»	2ª	18.	7. 28, 2920	
»	3ª	18.	7. 28, 5217	
»	4ª	19.	7. 28, 1216	
»	5ª	8.	7. 28. 4017	
»	6ª	19.	7. 28, 0936	
»	7ª	19.	7. 28, 5311	
»	8ª	19.	7. 28, 2882	
»	9ª	19.	7. 29, 2704	
»	10ª	19.	7. 28, 4953	
»	11ª	19.	7. 28, 1716	
			Media	7m. 28s, 3781
Dicembre 16.	1ª	19.	7. 28. 1335.	7. 28, 1335
			Media generale . . .	7m. 28s, 2558

La sera del 16, i confronti non si poterono continuare dopo la prima serie, a causa di una interruzione subitanea avvenuta nella linea telegrafica.

Il pilastro in muramento su cui posava l'Altazimuth, era sull'angolo Sud-Ovest del Forte militare di Augusta, e vicinissime ad esso, sullo stesso Forte, erano poi le Baracche da cui si fecero le altre osservazioni: dai resultati precedenti si deduce che quel pilastro era all'est dell'Osservatorio di Palermo di

7m. 28s, 2558

FRA AUGUSTA E NAPOLI.

DATA 1870	DALLA SERIE	NUMERO dei segnali	DIFFERENZA dei tempi	
Dicembre 17.	1ª	12.	3m. 53s, 6156	
»	2ª	13.	3. 53, 5379	
»	3ª	13.	3. 53, 4815	
»	4ª	13.	3. 53, 4834	
»	5ª	13.	3. 53, 5713	
»	6ª	13.	3. 53, 5475	
		Media		3m. 53s, 5395
Dicembre 24.	1ª	13.	3. 53, 5826	
»	2ª	13.	3. 53, 4994	
»	3ª	13.	3. 53, 5101	
»	4ª	13.	3. 53, 5171	
»	5ª	13.	3. 53, 5391	
»	6ª	13.	3. 53, 5081	
		Media		3m. 53s, 5261
		Media generale. . .		3m. 53s, 5328

Risulta dunque che il Pilastro su cui posava l'Altazimuth era all'est dell'Osservatorio di Napoli di

3m. 53s, 5328

L'Ufficio Telegrafico di Augusta, era in una stanza dell' ex-convento annesso alla Cattedrale di Augusta, non lungi dal Forte.

Se poi dai resultati surriferiti si deduce la differenza di longitudine fra gli Osservatorii di Napoli e di Palermo, si trova che quella differenza è di

3m. 34s, 72

dai dati inseriti nel *Nautical Almanach* si deduce invece che quella differenza è di

3m. 34s, 69

cioè si trova una diversità di soli *tre centesimi di secondo*: la qual cosa sta a provare che le nostre osservazioni, raggiunsero quel grado di esattezza sufficiente per lo scopo cui erano dirette.

G. B. DONATI.

RAPPORTO

DEL PROF. G. CACCIATORE

DIRETTORE DEL R. OSSERVATORIO DI PALERMO

Illmo Signor Presidente

Come ho cennato di sopra fu a me affidata la parte delle osservazioni astronomiche, val quanto a dire la determinazione degli istanti dei varii contatti, la misura delle protuberanze, e qualche altra misura. — Talune delle osservazioni mi riuscirono, altre andaronmi fallite per le nuvole che a grande mio rincrescimento giuste al momento della totalità, passando sul disco lunare, mi tolsero l'esame di tutti quegli accidenti, che a ben pochi fu dato di osservare, e mi delusero nella brama in me ardentissima di vedere le protuberanze.

Dal sito in cui io osservava assistito dal prof. Angelo Agnello e da mio fratello Giuseppe il cielo mi si mostrò bastantemente chiaro e propizio al momento del primo contatto sì che ebbi l'agio di marcare con precisione questo primo istante. — In tali condizioni si mantenne sino alla totalità, e mi diedi alla determinazione del contatto della macchia ad Oriente che legata ad una seconda spiccava sul disco solare. — Ad intervalli di tempo irregolare procurai di prendere qualche distanza delle cuspidi.

Però le nubi eransi fatte più da presso, e già con grande velocità passavano a traverso il Sole, ed al passaggio d'una fra queste avvenne la totalità.

Invano mi sforzai a pescare un momento di intervallo per discernere la corona, i pennacchi, e le prominenze rosee: vidi la prima assai fugacemente, per le altre rimasi perfettamente deluso: ad onta di tali condizioni mi fu dato poter osservare gli altri contatti.

Io servivami del cannocchiale di Dollond gentilmente offertomi dal prof. Donati in sostituzione del Merz del prof. Denza, ch'egli ritenne per proprio uso. Avea un'apertura di 90 millimetri, era fornito di micrometro a doppia immagine e di circolo di posizione, e adattato alla latitudine del luogo e rettificato seguiva quasi un movimento parallattico.

Era mio intendimento dedicarmi a qualche misura a mezzo d'un oculare costruito a reticolo dal signor Merz. — Però il forte ingrandimento del cannocchiale non offrendomi che un campo assai ristretto, adattai al medesimo un piccolo cercatore, al quale applicai il reticolo, che per tal modo vedea in campo sufficientemente esteso. — Osservando i contatti al cannocchiale grande, il cercatore mi avrebbe servito per le misure. — La determinazione delle parti del reticolo per mezzo di buona serie di osservazioni eseguite per tre giorni mi riuscì piuttosto esatta, e da farmi sperare qualche precisione nel metodo che intendea d'adottare: infatti in tre giorni di osservazione io avea ottenuto la parte del reticolo espressa nei valori 46″ 23, 46″ 42, 46″ 61. — Però dall'esame di qualche distanza presa, a grande difficoltà massime per l'agitazione dell'aria, ho dovuto convincermi che nel fatto questo metodo è lungi di dar quella precisione rigorosa, che richiedono simili osservazioni, e che se può essere utile per qualche misura d'approssimazione, va assolutamente eliminato quando vogliasi grande precisione.

Vennemi fatto di notare il contatto col disco lunare della prima delle due macchie, che vedevansi nel sole, che trovai

$$= 1^h\ 0^m\ 11.\ 11.\ \text{t. m. d'Augusta corretto.}$$

Le fasi dell'Ecclisse determinate al cronometro Frenck in tempo medio di Augusta e corretto sono le seguenti:

FASI DELL'ECCLISSE

Primo contatto	$0^h. 37^m. 25^s. 88$
Principio della totalità	2. 1. 28. 14
Fine della totalità	2. 3. 19. 74
Fine parziale	3. 20. 44. 31

. Poco potrei aggiungere sul riguardo alle apparenze, e alle impressioni generali del fenomeno, giacchè nell'ansia e perplessità che le nubi si fossero dileguate, e nell'ostinata successione delle medesime il brevissimo tempo della totalità passò come un lampo, e non ebbi la sorte che di osservare istantaneamente la corona, non così le protuberanze, e gli altri accidenti.

Solo posso dire che il primo contatto del disco lunare avveniva preciso e netto oltre ogni dire: che a misura che la fase procedeva pareva che il contorno lunare andasse mancando della prima precisione, e che assumesse un'apparenza di scabrosità: che la falce solare quanto più attenuavasi prendea una tinta violacea tendente al rosso verso le cuspidi, e questa tinta mostravasi più intensa dalla parte della luna.

Quando la totalità divenne completa grossi cirri passavano a traverso il disco oscurato: io vidi i pianeti Mercurio e Venere, e in un fugace istante che le nubi si aprirono, osservai il disco oscuro attorniato da una corona luminosa, che non era del tutto omogenea, apparendomi a simiglianza di luce fosforica, che gradatamente inclinava al roseo, e ciò più marcatamente dalla parte di Oriente. — L'oscurità manifestatasi fu tale che difficilmente si avrebbe potuto leggere ai cronometri senza l'aiuto di luce artificiale — l'aria assunse una tinta verdacea e tetra — la temperatura sensibilmente diminuì, e l'impressione del cambiamento fu assai marcata, potendosi paragonare a quella che si prova quando di notte tempo da luogo chiuso e riparato si passi bruscamente all'aria libera.

G. CACCIATORE.

RAPPORTO

DI

PIETRO BLASERNA

PROFESSORE DI FISICA

NELLA REGIA UNIVERSITÀ DI PALERMO

SULLA

POLARIZZAZIONE DELLA CORONA SOLARE

OSSERVATA IN AUGUSTA

DURANTE L'ECCLISSE TOTALE DEL 22 DICEMBRE 1870

DAL PROF. PIETRO BLASERNA

I.

Nell'autunno dell'anno 1869, la Commissione Reale per le osservazioni dell'ecclisse totale di sole del 22 dicembre 1870, adunatasi in Firenze, mi fece l'onore di aggregarmi ai suoi lavori. Scopo mio speciale era quello di studiar la polarizzazione della corona solare, onde risolvere, in mezzo alle controversie e ai dubbii finora esistenti, la questione, se e in qual modo la corona è polarizzata.

Occupatomi di scegliere un apparecchio conveniente, dopo molti tentativi, che sarebbe inutile l'enumerare, mi sono fermato al polariscopio di *Savart*, che adattai ad un cannocchiale terrestre dell'ingrandimento di 30 diametri, avanti all'oculare, vale a dire, fra questo e l'occhio.

Difatti mi pareva indispensabile che l'istrumento fosse sensibile al massimo grado, il che è appunto il caso del polariscopio di Savart. Molteplici esperienze che istituii assieme ai miei assistenti, dottor Caliri, dottor Macaluso e Saporito, mi facevano scorgere nettamente un resto di luce polarizzata, là dove gli altri polariscopii non indicavano più traccia, od almeno una traccia dubbia di polarizzazione. Il secondo vantaggio di questo istrumento sta nella natura delle sue indicazioni. Esso dà, nel caso di luce polarizzata, frange colorate, ove il colore ha poca importanza, le linee invece, sempre nettamente visibili, sono la cosa principale. Il polariscopio di *Arago*, il biquarzo di *Soleil* ed altri consimili si fondano invece sull'apprezzamento di tinte più o meno confuse e sfumate, ogni qualvolta la polarizzazione non è forte.

Egli è perciò che ho preferito a questi il polariscopio di Savart, quantunque esso abbia l'inconveniente di lasciar il dubbio, se il piano di polarizzazione, determinato dalla posizione della massima intensità delle frange, coincida con queste, o sia invece perpendicolare ad esse. È vero che tale dubbio può togliersi, osservando se la linea centrale è bianca fra due oscure, o oscura fra due bianche. Ma questa osservazione richiede parecchi tentativi di prove e riprove, a cui occorre un tempo, sul quale in un'ecclisse di brevissima durata non si poteva contare. Mi decisi dunque a esaminare durante la totalità possibilmente molti punti della corona, senza preoccuparmi se il piano di polarizzazione era realmente quello da me trovato, oppure uno perpendicolare a questo.

Il mio polariscopio aveva per analizzatore una lamina di tormalina, che scelsi fra molte possibilmente trasparente. L'ho preferita ad un prisma di Nicol, perchè gli era ben poco inferiore in trasparenza, e mi offriva invece il vantaggio di non restringermi inutilmente il campo del cannocchiale. Quanto a quest'ultimo, mi è parso prudente di servirmi di uno a debole ingrandimento, che conteneva nel suo campo tutto il disco lunare ed una porzione della corona, giacchè in una questione controversa, come questa, non sarebbe stato prudente di osservar soltanto una piccola porzione della corona. Il cannocchiale era terrestre ed aveva un ingrandimento di 30 diametri.

Con molte osservazioni preliminari, fatte nel corso dell'anno, mi sono convinto che il mio istrumento era sensibilissimo e dava indicazioni sicure. Sia per disuguale raffreddamento delle lenti, sia per pressioni unilaterali esercitate su di esso, sia infine per riflessioni interne, esso non dava traccia di polarizzazione per proprio conto.

II.

Le osservazioni dell'ecclisse furono eseguite dal terrazzo del vecchio castello di Augusta. Il mio assistente, signor *Saporito* era da me incaricato di osservar le protuberanze e gli sprazzi, onde rendermi avvertito, se qualche cosa di straordinario avveniva, affinché potessi esaminar di preferenza quella regione. Aveva accanto a me anche un buon biquarzo, adattato ad un cannocchiale di mediocre ingrandimento, gentilmente offertomi dal *P. Secchi*, per il caso che il tempo mi permettesse di servirmene. Ma lo scopo principale era per me quello di osservare col polariscopio di *Savart*, e di esplorare tanti punti della corona, quanto il breve tempo della totalità mi avrebbe concesso.

Il cielo, leggermente sparso qua e là di cirri, permise benissimo di seguire il successivo coprimento del disco solare. Fintanto che era visibile una parte del sole, non mi fu possibile di scoprire alcuna traccia di polarizzazione, anche quando il sole non presentava altro che un sottilissimo filetto, apezzato alle corna dalle montagne lunari. Ho osservato questo fatto colla massima attenzione; la luce era già così indebolita, che non ebbi più bisogno di vetro colorato. e lo ripeto, non ho visto traccia di polarizzazione.

Il primo momento della totalità non potè esser osservato dal posto che occupavo. Un cirro, posto avanti al sole, andava ingrossando più e più, per la successiva condensazione del vapore acqueo, prodotta dal raffreddamento dell'aria nel cono dell'ombra lunare. Nel momento, in cui l'ultimo filetto di sole doveva sparire, una piccola nube opaca si pose avanti al sole, e coprì interamente tutto il fenomeno. L'osservazione e con ciò lo scopo, per cui tanta spesa si era fatta di tempo e di danaro, pareva fallita. Ma poco dopo, la nube trasportata dal vento in direzione contraria al movimento apparente del sole, scoprì una parte della corona dal lato verso occidente, la quale divenne sempre più e più visibile, e verso la fine della totalità si potè vedere tutta la corona, quantunque velata e frastagliata da sottilissimi cirri.

Appena apparve la prima porzione della corona, vi diressi il mio cannocchiale, presso a poco al punto A, (a) (Tav. IV, fig. 1,) e trovai la corona fortemente polarizzata. Ebbi le frange al massimo d'intensità, quando erano parallele alla tangente al disco solare o lunare, nel modo indicato nella figura colle linee (1, 1). Girai allora il polariscopio di 90° e le trovai di nuovo al massimo, quando erano nel senso del raggio. Allora spostai orizzontalmente il cannocchiale fino al punto A' distante da A di circa un diametro lunare. Il punto A' era libero di cirri, e non ostante la più grande attenzione e per quanto girassi il polariscopio, non potei scorgere alcuna traccia di polarizzazione. Ritornai col cannocchiale al punto A, e trovai il fenomeno esattamente come prima.

Esaminai quindi il punto B, posto all'incirca 45° più sotto del primo. La polarizzazione era la stessa in quanto a intensità; ma le frange nella loro intensità massima avevano la direzione nel senso della tangente, come è indicato nella figura dalle linee (2, 2). Portai il cannocchiale fuori al punto B' e non vidi nulla. Allora lo diressi al punto C, situato alla parte più bassa dell'orlo lunare; trovai la stessa forte polarizzazione, e le frange al massimo di nuovo nel senso della tangente (linee 3, 3), mentre il punto C', ancora immerso nei cirri, non era punto polarizzato.

Intanto tutta la luna si era fatta libera dalla nube opaca, e tutto il suo orlo appariva circondato dalla corona. Portai allora il cannocchiale al punto D, il quale si mostrò pure fortemente polarizzato, e mentre cercava la direzione delle frange al massimo d'intensità, apparve dal lato opposto il primo raggio di sole, a guisa di luce elettrica, e tutto il fenomeno sparì come d'incanto. E per quanto cercassi tutt'intorno, non vidi più traccia di luce polarizzata.

Allora, avendo ancor fresca la memoria del fenomeno osservato, cercai nel cielo sereno un punto, ove l'aria atmosferica mostrasse la polarizzazione d'intensità uguale a quella che avevo visto nella corona. Trovai che se si guarda nel cielo sereno a 50° dal sole, la polarizzazione atmosferica presenta un fenomeno uguale in forza a quello da me osservato. Nei miei preparativi io mi preoccupava di aver forse da fare con un fenomeno debole: ho trovato invece un fenomeno brillante e così facile a vedersi, che in verità non occorre grande abilità per osservarlo.

(a) Devo avvertire che il mio cannocchiale era terrestre, e che quindi la fig. 1 è diretta, e non inversa, come accade per gli oculari astronomici.

Devo finalmente aggiungere, che le frange erano nettamente visibili, quantunque meno intense, anche sull'orlo lunare, come l'ho indicato sulla fig. 1.

Queste sono le osservazioni, descritte con esattezza, che ho potuto eseguire non ostante che una nube mi abbia tolto, nel posto che occupavo, all'incirca una metà del tempo della totalità, già così breve in sè stessa. Non mi rimane altro che a discuterle, per vedere, se e fino a qual punto la questione della polarizzazione della corona fu con esse risoluta.

III.

Il primo fatto, da me costatato, è dunque una forte polarizzazione nella corona. Resta a vedere, se essa proviene realmente dalla corona solare, o se è invece un fenomeno prodotto dall'atmosfera terrestre. Questo dubbio è stato emesso parecchie volte, specialmente da alcuni scienziati inglesi; ma io non lo credo punto fondato. È un fatto conosciuto, che i raggi che ci pervengono in linea retta attraverso l'atmosfera, non sono punto polarizzati; dico punto, perchè la debole traccia di polarizzazione che talora si osserva, può essere anche attribuita ad altre cause. In ogni caso la polarizzazione è debole; incomincia ad esser forte ad una certa distanza dal sole ed arriva al suo massimo, quando si osserva una regione posta a 90° dal sole. Difatti osservando il sole nel progressivo oscuramento durante l'ecclisse, non vidi traccia di polarizzazione, e quando dopo la totalità spuntò il primo raggio solare, cessò subito e completamente la forte polarizzazione, che era nettamente visibile nella corona. Non si saprebbe dunque comprendere, perchè i raggi della corona dovessero godere del privilegio speciale di essere fortemente polarizzati nel loro corso attraverso l'atmosfera terrestre, mentre i raggi solari, che pur si trovano in condizioni identiche, non subiscono questa influenza. Perchè si noti, che la polarizzazione della corona da me osservata era fortissima, simile a quella che in giorni sereni si osserva a 50 gradi dal sole. Se il fenomeno fosse debole, sarebbe difficile il precisarne la causa, ma così com'è, mi pare affatto impossibile di attribuirlo all'azione della nostra atmosfera.

Di più, se il fenomeno fosse di origine terrestre, si dovrebbe trovarlo tanto più pronunziato, quanto più si allontana il cannocchiale dal sole o dalla corona. Egli è per questo che ho osservato oltre ai punti A, B, C (fig. 1) anche i punti A', B', C', situati a distanza tale, che la corona non poteva mandar alcun raggio diretto nel cannocchiale. Il punto A' era interamente libero di nuvole, il punto C' era ancora coperto da cirri leggieri.

Non ho trovato in alcuno di essi la più debole traccia di polarizzazione.

Finalmente, se il fenomeno fosse di natura terrestre, non vi è alcun motivo che il piano di polarizzazione dovesse cambiare da un punto ad un altro. Un raggio della corona proveniente dal punto A trovasi rispetto all'aria atmosferica e all'osservatore in condizioni identiche ad uno proveniente dal punto B, e dovrebbe quindi dare un identico fenomeno. Ora questa conclusione è contraddetta in modo deciso e categorico dalle mie osservazioni. Nel punto B (fig. 1), situato a circa 45° sotto il punto A, il piano di polarizzazione forma un angolo di 45° con quello corrispondente al punto A, e questo fatto fu da me osservato in modo così netto, che non vi rimane alcun dubbio.

Risulta dunque da tutto ciò, che l'aria atmosferica terrestre non ha alcuna parte, o tutt'al più una parte affatto secondaria nei fenomeni da me osservati, e che quindi la corona solare contiene luce fortemente polarizzata.

Devo qui anche accennare a un altro dubbio che è stato emesso. Il *P. Secchi*, in una relazione inviata al *P. Rosa* in Roma sui principali risultati ottenuti colle osservazioni di Augusta, dice che le mie osservazioni potrebbero essere alquanto sospette, perchè il cielo non era abbastanza sereno. Ora è verissimo, che le nuvole avrebbero anche potuto occultare completamente il fenomeno, come è accaduto a parecchi osservatori inglesi ed americani.

Io ne era preoccupato, perchè temeva molto l'azione spolarizzante dei cirri e perchè mi aspettava un fenomeno debole, che avrebbe potuto facilmente esser coperto. Ma è un fatto, che si può facilmente costatare ed è d'altronde notissimo, che le nuvole diminuiscono la polarizzazione e la possono anche annientare; ma non l'aumentano mai, e non rendono polarizzata una luce che non lo è. Per cui, se nonostante i cirri la corona apparve polarizzata, ciò prova *a fortiori* la sua polarizzazione.

Si può facilmente riprodurre il fenomeno, tal quale l'ho osservato, con la seguente esperienza.

Si prende un foglio di carta forte e liscia, ma non lucida, se ne fa un cono A, che si mette su di una lampada comune B (tav. IV, fig. 2,). Avanti a questa si pone un disco di cartone, grande abbastanza per occultare interamente la campana della lampada. Il disco C rappresenta la luna, la lampada il sole; ambedue sono collocati in una stanza oscura. Ad una conveniente distanza avanti a questi si dispone il cannocchiale polarizzatore. Il cono di carta è allora fortemente illuminato, e manda nel cannocchiale della luce, polarizzata per riflessione, simile a quella della corona solare. E osservandola nelle diverse sue parti, si vede esattamente ciò che ho osservato durante l'ecclisse, e che è rappresentato dalla fig. 1.

Si può rendere l'esperienza più brillante, sostituendo alla lampada comune una a magnesio, che si colloca un poco più dentro di A, dopo aver tagliato il vertice del cono. E meglio ancora, dirigendovi un fascio di raggi solari, che una prima e grande lente concentra in un primo foco vicino ad A, ove trovasi una lente microscopica a corto foco, che li disperde fortemente. Essi vanno così a battere obbliquamente nell'interno del cono, si polarizzano e sono mandati nel cannocchiale dell'osservatore.

Devo finalmente accennare ancora al fatto, che le frange di polarizzazione si osservano, durante l'ecclisse totale, anche sulla luna. Questo fatto è stato considerato da taluni come prova, che il fenomeno fosse di provenienza terrestre. Credo che tale spiegazione rimanga completamente esclusa dalle considerazioni fatte più sopra. Il fatto della polarizzazione della luna, durante la totalità, è interessante e merita di essere esaminato. Che la luna vicino all'orlo si mostri polarizzata, non può e non deve fare alcuna meraviglia, perchè è là direttamente illuminata dalla luce polarizzata della corona, la quale ha un diametro apparente molto maggiore di quello della luna, e può fino ad un certo punto illuminarla con raggi obbliqui. L'anello così illuminato deve quindi mostrar le frange di polarizzazione, in prolungamento di quelle della corona. Esso sarebbe ristretto, come si può facilmente costatar col calcolo, se la superficie lunare fosse regolare, ma può divenire più rilevante stante le irregolarità di questa superficie, ed è perciò che le frange si possono prolungare notevolmente.

Coll'esperienza della fig. 2 si può facilmente riprodurre anche questa parte del fenomeno, sostituendo al disco C una palla di legno a superficie ruvida. Quando specialmente si adoperi la luce solare e si operi in una stanza oscura, circondando per maggior precauzione l'apparecchio con panni neri in modo conveniente, si vede nettamente, come le frange penetrano nell'orlo della luna. E illuminando la palla leggermente con luce diffusa, si vedono talvolta le frange prolungarsi su tutta la palla, quantunque questa non cessi di essere in apparenza completamente nera.

Questa esperienza dimostra dunque, che la cosiddetta polarizzazione della luna proviene sovratutto dall'illuminazione obbliqua per parte della corona solare, ed è resa più facile dalla circostanza, che la parte centrale a noi rivolta sia debolmente illuminata da luce diffusa. E questo è proprio il caso della luna, la quale viene illuminata debolmente, ma sufficientemente per riflessione dalla terra.

Da tutto ciò rimane dimostrato:

1. Che l'influenza dell'atmosfera terrestre è trascurabile,

2. Che la corona solare è fortemente polarizzata,

3. Che il piano di polarizzazione è in tutti i punti nel senso della tangente oppur del raggio solare,

4. Che la cosiddetta polarizzazione della luna dipende probabilmente sull'orlo dall'illuminazione per parte della corona solare, e nella parte più centrale dall'illuminazione prodotta dalla terra,

5. Che quindi l'atmosfera solare non ha, per la massima parte, luce propria, ma la riceve dalla fotosfera solare e la manda a noi per riflessioni molteplici. L'atmosfera solare è dunque per proprio conto e in massima senza luce, e contiene soltanto alcuni vapori incandescenti, come è stato dimostrato dall'esame spettroscopico della corona.

P. BLASERNA.

RAPPORTO

DI

GIUSEPPE DE-LISA

ASSISTENTE

NEL REALE OSSERVATORIO DI PALERMO

ILLUSTRISSIMO COMMENDATORE

PROF. GIOVANNI SANTINI

PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

Per lo studio della ecclisse solare del 22 dicembre 1870.

Chiamato a prestare la mia debole assistenza alla Commissione scientifica per lo studio del totale ecclisse del 22 dicembre 1870, nella seduta generale che ebbe luogo il giorno 21 nella quale si destinarono i varii lavori che da ciascuno individuo doveano essere disimpegnati, io ebbi l'onore di far parte del gruppo di osservatori composto dai chiarissimi prof. Secchi e prof. Denza. Mio scopo precipuo doveva esser quello di tenere la corona solare durante la totalità nel campo di un ottimo cercatore attaccato ad un magnifico cannocchiale di Merz, montato quasi parallatticamente, e formante parte del corredo degli strumenti dell'Osservatorio di Moncalieri. Al cercatore era unito uno spettroscopio a vision diretta, al quale il chiarissimo prof. Denza deveva osservare lo spettre della corona. Io dovevo pure attendere pria e dopo l'anzidetta operazione a qualche altra bisogna che poteva occorrere.

Adunque io doveva servirmi del bel cannocchiale di Merz per tenere nel campo dello spettroscopio del prof. Denza la corona solare, e senza che vi fossi preparato, e neppur pensandolo, mi venne fatto di potere osservare le magnifiche protuberanze che tutto intorno adornavano l'ecclissato disco del sole. La mia osservazione non potè durare più di una ventina di secondi, a causa delle nubi che ci turbarono per lunga pezza gli studi, e che pur mi tolsero la vista di gran parte dell'astro esplorato. È per questo che il disegno che io presento è incompleto, essendo sempre rimasto coperto da nubi quasi tutto il secondo e più della metà del primo quadrante solare. (V. tav. 5ª fig. 1, 2, 3).

Cessata la totalità e la breve osservazione, mi diedi subito all'opera di disegnare sopra un picciol disco graduato, e pressimamente nella loro posizione, le prominenze più belle che colpirono il mio occhio; e mano mano che io tracciava il disegno, il prof. Denza ne constatava la esattezza, e convalidava colla sua la mia osservazione.

Una esatta descrizione di tutte le protuberanze segnate nel disegno mi sarebbe impossibile darla attesa la breve durata del fenomeno: ho solo poche note da comunicare sulla loro apparenza generale e sopra alcune di esse in particolare.

Toccata appena la totalità, dopo che il padre Secchi notò l'istante della intera occultazione del disco solare dietro quello della luna, allo stesso cannocchiale del quale io dovevo servirmi, ed anche dopo che il prof. Denza diede uno sguardo al totale fenomeno, mi accinsi all'opera destinatami.

Io vidi attorno al disco nero della luna, in quella parte però che non era coperta dalle nuvole, l'aureola bianca che lo circondava, e nel campo di essa, fiammeggianti di splendore vivissimo, alquante belle protuberanze legate tra loro da un filetto rosso e quasi continuo che attribuisco alla cromosfera. Il loro colore era somigliante a quello del ferro arroventato nelle parti più intense, e sfumato alquanto alle estremità. Ma la mia attenzione fu richiamata e trattenuta dalla più bella e più grandiosa tra esse. Verso la metà del quarto quadrante sorgeva splendentissima a forma di un mazzo di fiori una magnifica prominenza della quale do il dettaglio nel disegno segnato n.° 2 con quelle particolarità che potei ritenere in monte e che mi prevo descrivere. Toccava essa colla sua parte inferiore assai sottile il filo rosso della cromosfera, ed allargandosi mano mano coll'altezza a forma d'imbuto, si faceva più viva e più bella. La tinta non uniforme del suo insieme dava l'apparenza come di tante fiamme divergenti da un punto e sfumate alle estremità, alle quali vedevasi cambiato il rosso vivissimo in rosso arancio. Di alquanti gradi più sotto verso ovest un'altra prominenza assai bella, e che vedesi anche in dettaglio nel mio disegno segnato n.° 3, presentava le medesime apparenze, ma era a grande base e convergente in alto. La sola protuberanza osservata nel

primo quadrante era anch'essa assai bella, ma il tempo mancommi per osservarne i dettagli; e delle altre non potei ritener che la forma complessiva.

Più tardi finita la ecclisse, il prof. Secchi mi permise di metter l'occhio al suo eccellente spettroscopio, e potei vedere conservata la forma della bella prominenza a forma di *cavolo*; ma parvemi che lo splendore vivissimo che essa emanava allorquando la osservava col bel cannocchiale di Merz fosse diminuito, e che il rosso era meno forte e tendeva più al rosato che al rovente.

Tali dati raccolti in men di venti secondi, e che in simili casi sembran trascorrere colla velocità dell'elettrico, credo che siano abbastanza esatti, e con fiducia li presento alla S. V. Chiarissima per unirli alle altre assai più importanti osservazioni fatte in tale occasione dai chiarissimi astronomi italiani.

Di quant'altro potei fare a vantaggio degli studi in tale spedizione scientifica Ella potrà rilevarlo dalle parziali relazioni dei chiarissimi P. Denza e prof. Tacchini.

Accolga, Illmo signor Presidente, l'omaggio del mio profondo rispetto.

G. DE-LISA

RAPPORTO

DEL

P. FRANCESCO DENZA

DIRETTORE DELL'OSSERVATORIO

DEL REAL COLLEGIO CARLO ALBERTO IN MONCALIERI

PRELIMINARI

Essendomi stato concesso l'alto onore di prender parte alla spedizione scientifica incaricata dal Governo italiano per le operazioni dell'Eclisse di Sole del 22 dicembre 1870, mi studiai di rispondere nel miglior modo possibile alle intenzioni dei chiarissimi signori Presidente e Vice-Presidente della Commissione destinata ad ordinare così fatta spedizione; i quali avevano preso tanto e sì grazioso interesse, perchè anche io fossi annoverato nel numero di quei pochi che in occasione cotanto rara e solenne dovevano prestare la loro opera pel maggior vantaggio della scienza dei cieli.

Pertanto le incombenze che mi vennero affidate dalla Vice-Presidenza in questa campagna scientifica ,si furono:

1. L'assistenza al P. Secchi nelle molteplici sue operazioni.
2. Il regolamento dei cronometri, e tutte le operazioni che si dovevano coi medesimi eseguire per la determinazione sia del tempo come della longitudine.
3. L'esame spettroscopico della Corona solare durante l'Eclisse.
4. La direzione delle operazioni meteorologiche e magnetiche.

Di quanto io ho avuto il piacere di fare insieme col P. Secchi, è detto da questi nella sua relazione.

Al prof. Donati venne affidato l'incarico di riferire su tutto ciò che riguarda il tempo.

Quindi a me non resta che trattare degli ultimi due capi, cioè:

1. Delle osservazioni astronomiche fatte durante l'Eclisse.
2. Delle osservazioni meteorologiche e magnetiche eseguite nella nostra dimora in Augusta, ed in modo speciale nel tempo dell'Eclisse.

Codesta distribuzione di lavoro venne fatta nell'adunanza che si tenne dopo l'Eclisse da tutti i membri della nostra sezione di Augusta. Ad essa io mi sono scrupolosamente attenuto.

PARTE PRIMA

OSSERVAZIONI ASTRONOMICHE DURANTE L'ECLISSE.

L'operazione precipua che, dopo la proposta del P. Secchi, la Commissione mi affidò pel tempo della totalità, si fu lo studio dello spettro della Corona, che costituiva una delle più rilevanti ricerche che si dovevano fare in questa occasione. Ed in modo speciale il P. Secchi mi aveva raccomandato di attendere colla più grande cura a determinare il numero delle righe lucide che offre la Corona, intorno a che, come è noto, non vanno d'accordo le osservazioni fatte nella precedente Eclisse del 7 agosto 1869, in cui la prima volta si osservarono così fatte righe.

Siccome però l'istrumento da me adoperato si prestava assai bene per fare altre osservazioni: così dallo stesso P. Secchi mi si lasciò l'incarico di tener dietro, insieme con un assistente, a tutte le altre apparenze fisiche che potesse offrire l'orlo solare nel tempo della totalità.

L'aiuto che mi venne a tal uopo destinato dalla Commissione, si fu il signor Giuseppe De-Lisa, assistente al R. Osservatorio di Palermo, il quale, come apparirà appresso, adempì il suo cômpito con ogni premura e con piena mia soddisfazione; ed a cui perciò sono oltremodo riconoscente.

Comincerò pertanto dal descrivere brevemente gli strumenti adoperati, e quindi esporrò i risultati delle osservazioni che coi medesimi si poterono eseguire.

I. Descrizione degli istrumenti, ed operazioni preparatorie.

Per le progettate osservazioni venne adoperato un Refrattore di Merz, di proprietà dell'Osservatorio di Moncalieri, il cui obbiettivo ha 108mm, 280 di apertura, ed 1m, 62420 di distanza focale. Questo istrumento non ha montatura parallatica, ma e solamente munito di un circolo azimutale, e di un altro di altezza; e per mezzo di due lunghi manubri gli si possono imprimere agevolmente i minimi movimenti in azimut ed in altezza. Esso è sostenuto da un piede robustissimo, dei soliti di Merz, facile a trasportarsi ed alivellarsi; è inoltre fornito di un buon cercatore.

L'obbiettivo del Refrattore è di una squisita nitidezza; e con grande mia soddisfazione potei in questa occasione farlo esaminare dal P. Secchi; il quale ebbe a confermare il giudizio che altra volta aveva dato lo stesso costruttore Merz sulla bontà del nostro istrumento. Facemmo perciò diverse prove nelle sere limpidissime che di tratto in tratto avemmo in Augusta.

Ciò io ho voluto accennare perchè si possa giustamente apprezzare la fiducia che meritano le osservazioni fatte con questo cannocchiale nel tempo della totalità.

Oltre ad un micrometro circolare di cui era già provvisto il nostro teloscopio, per ordine della Vice-Presidenza ne fu costruito da Merz uno filare di posizione, munito di oculari con vetro colorato per le osservazioni del Sole; ma questo non fu poi adoperato per l'Eclisse.

Il Refrattore fu collocato nello stesso casotto del P. Secchi, accanto al grande Refrattore di Cauchoix destinato per la fotografia, e sopra una solida base di pietra, affinchè non avesse a spostarsi menomamente durante le operazioni dell'Eclisse.

Da principio si era pensato di adattare al descritto cannocchiale uno spettroscopio a visione diretta di Hoffmann di grandi dimensioni con cinque prismi ed a scala fotografica, appartenente al Gabinetto di fisica del Collegio di Moncalieri, che io aveva portato per queste osservazioni.

Ma più tardi il P. Secchi (da cui io dipendeva interamente in queste operazioni, nelle quali egli è antico maestro) pensò molto bene a proposito che, trattandosi di una luce debole e diffusa come quella della Corona, nè le dimensioni del cannocchiale, nè quelle dello spettroscopio sarebbero tornate acconce per le fissate osservazioni; giacchè si sarebbe per tal guisa ottenuta troppo grande dispersione e soverchia perdita di luce, mentre nelle mie osservazioni faceva invece bisogno di forte condensazione di luce e non era punto necessaria una eccessiva dispersione.

Perciò lo stesso P. Secchi credette molto miglior consiglio l'adoperare a tal fine un suo buon cercatore di Dollond di grande apertura e con lente sottilissima, ed adattarvi uno dei soliti spettroscopii tascabili di Hoffmann assai nitido. Il diametro dell'obbiettivo libero del cercatore è di 68 millimetri, e la sua distanza focale di 0m, 680. La luce raccolta con questo istrumento sarebbe stata certamente minore; ma essa sarebbe giunta in proporzione assai intensa all'occhio e per la lieve perdita nell'attraversare l'obbiettivo, e per la poca dispersione dello spettroscopio.

Ma vi ha di più. Il P. Secchi nelle recenti osservazioni spettrali da lui fatte sulla luce delle splendide aurore polari del 24 e 25 ottobre 1870, aveva notato che, togliendo dallo spettroscopio il solito cannocchiale d'ingrandimento, riusciva a vedere con maggior nitidezza lo spettro della luce aurorale troppo debole e diffusa; e gli venne fatto per tal modo, sebbene con grande difficoltà, di distinguervi altre zone lucide, oltre la brillante di Angström. Or siccome la intensità luminosa della Corona non doveva essere gran fatto diversa da quella dell'aurora boreale, così mi consigliò a sopprimere interamente il cannocchialetto anche nelle operazioni della Corona solare.

Così io feci difatti; ed osservai direttamente allo spettroscopio senza alcun ingrandimento.

Adunque pochi giorni prima dell'Eclisse il P. Secchi adattò accanto al mio Refrattore, verso sinistra il cannocchiale di Dollond, fissandolo al medesimo a mo' di cercatore. E quindi dal meccanico Bonadio vi fece aggiustare il piccolo spettroscopio al posto dell'oculare in guisa, che la fessura corrispondesse al foco dell'obbiettivo, e la sua apertura si potesse regolare a piacimento per mezzo di una chiavetta a bella posta costrutta.

Per tal modo, oltre all'avere un istrumento più acconcio per le osservazioni da farsi, si ottenne un duplice vantaggio. Si rese utile il grande Refrattore per altre osservazioni fisiche della totalità, alle quali si prestava tanto bene; e nel tempo stesso si aveva un potente cercatore per potere senza alcuna pena dirigere nella fessura dello spettroscopio la porzione di Corona da analizzarsi.

Dopo molte prove fatte e col P. Secchi e coll'assistente De-Lisa, la sera sopra Giove, la mattina sull'orlo solare, adoperando il micrometro filare e senza il medesimo, potemmo mettere lo spettroscopio in perfetto accordo col Refrattore, di guisa che l'oggetto celeste mirato con quest'ultimo cadeva immediatamente nel campo del primo.

Inoltre più volte mettemmo a prova l'istrumento, e ci rendemmo sicuri che, non ostante le sue piccole dimensioni, lo spettro si mostrava in esso di una vivacità e di una nettezza al tutto mirabile. Tra le altre volte, una sera lo si rivolse a Giove e persino ad α di Orione, ed in ambedue i casi ottenemmo uno spettro lineare così brillante che ne arrecò non lieve sorpresa.

Dopo tutto ciò non rimaneva più alcun dubbio sulla preferenza da dare al suddetto apparato; e l'evento confermò le previsioni.

Un solo inconveniente vi aveva nella descritta disposizione dell'istrumento; cioè che non adoperando alcun cannocchiale d'ingrandimento, riesciva difficile l'adattare nel campo dello spettroscopio una scala acconcia a fissare la posizione delle righe dello spettro. Or, sebbene lo scopo precipuo delle mie osservazioni dovesse essere di verificare *quante* righe si vedessero nella Corona, e non già di fissare *quali* esse si fossero, tuttavia, per quanto era possibile, si cercò di trarre tutto il partito dalle medesime, ovviando a questo difetto nei due modi seguenti:

1. Il P. Secchi adattò esternamente al cannocchiale che portava lo spettroscopio una scala convenzionale ben distinta. Questa fu posta a sinistra dello spettroscopio, presso a poco alla stessa distanza dall'occhio che la fessura. Con un po' di esercizio riuscii a mirare simultaneamente le righe dello spettro e le divisioni della scala, ed a riferire la posizione di quelle a queste ultime nell'intervallo di qualche secondo solamente. Fissai soprattutto le divisioni della scala che corrispondevano alle righe fondamentali; ed in modo anche più speciale quelle che si riferivano alla zona compresa tra la *D* e la *E*, nella quale era più probabile doversi vedere delle righe nella Corona.

2. Inoltre, per maggior sicurezza, e nel caso che per circostanze impreviste non vi fosse stato tempo per fare codesto confronto, io mi era provveduto di uno spettro dipinto su carta con colori molto approssimati, che il P. Secchi aveva portato seco da Roma. Su questo fac-simile io aveva poi tracciato con cura i gruppi delle righe principali, per potervi subito dopo l'osservazione riportar sopra con una matita le righe che avessi per avventura scoperto nella Corona. Questo secondo metodo mi fu di grande giovamento, come si vedrà appresso.

Pertanto fu convenuto che il De-Lisa mi assistesse al Refrattore per dirigere nella fessura dello spettroscopio e tener ferme nella medesima le diverse regioni della Corona che io doveva studiare. Nel tempo stesso egli doveva tener dietro attentamente alle molteplici apparenze della Corona e delle protuberanze, insomma a tutti i fenomeni fisici che si sarebbero mostrati nel campo del cannocchiale intorno al Sole nel tempo della totalità.

Importava moltissimo che la prima operazione si facesse con tutta la sveltezza, per poter guadagnare il maggior tempo possibile. Perciò nelle ore di libertà ci esercitammo per bene io e De-Lisa, percorrendo tutto l'orlo solare. Il De-Lisa si addestrò presto al maneggio dell'istrumento; per modo che le nostre operazioni si facevano colla massima sollecitudine e sicurezza.

Tutte le descritte precauzioni e la pratica acquistata nel discernere la posizione dei gruppi più importanti delle righe spettrali sia a Moncalieri, come lavorando col P. Secchi, il quale si prese a questo riguardo la più grande premura per me, mi avevano reso sicuro dell'esito dell'osservazione, laddove questa fosse stata favorita dalla stagione. Io era certo di potere nei 110 secondi, che doveva durare da noi la totalità, percorrere tutta intera la Corona, e di determinare non solo la quantità delle righe, ma eziandio con sufficiente approssimazione la qualità.

E si deve per fermo a tutte queste disposizioni prese per tempe, se noi potemmo ottenere qualche utile risultato nei pochi momenti propizii che avemmo nella fase totale.

II. Osservazioni ed operazioni prima della totalità.

Nel giorno dell'Eclisse, dopo di aver eseguito coll'aiuto del signor Angelo Agnello il calcolo degli istanti dei quattro contatti per ciascuno dei quattro cronometri che dovevano adoperarsi per le diverse osservazioni, e dopo di aver tutto disposto per le osservazioni meteorologiche e magnetiche, nel modo che si dirà appresso, mi ritirai coll'assistente De-Lisa nel nostro casotto, dove si trovavano già il P. Secchi ed i fotografi, per porre tutto all'ordine per le nostre osservazioni.

Al Refrattore applicai l'ingrandimento 54, capace di contenere tutto il disco solare nel campo; e posi ogni cura per mettere quest'oculare al suo vero punto focale, secondo che raccomanda il P. Secchi nelle sue *Notizie ed Istruzioni* (pag. 16). Regolai pure la fessura dello spettroscopio in modo acconcio alle operazioni della Corona, cioè coll'apertura piuttosto larga.

Presso al Refrattore avevamo collocato convenientemente il Cronometro Wiffin. Io aveva in mano la immagine dello spettro solare, di cui ho parlato innanzi, con una matita per tracciarvi le righe che avessi per avventura osservato, nel caso che non si fosse potuto fare il confronto colla scala, De-Lisa aveva il quaderno per notare le diverse osservazioni.

Il Sole era scoperto: ma non poche nuvole erano sparse qua e là, e rendevano incerto l'esito delle osservazioni.

Da principio assistemmo il P. Secchi al Cronometro per l'istante del primo appulso, che lo stesso P. Secchi determinò al mio Refrattore, il cui oculare era perciò munito di vetro colorato. In seguito io e De-Lisa attendemmo a prendere gli istanti in cui si eseguiva ciascuna fotografia al Cannocchiale di Cauchoix.

Dieci minuti prima della totalità, secondo il convenuto col P. Secchi, io mi posi al Refrattore di Merz e De-Lisa al Cronometro, per prendere l'istante del secondo appulso.

L'animo nostro in quei momenti era oltremodo concitato pel grande timore che le piccole nuvole, che andavano moltiplicandosi qua e là nel cielo pel raffreddamento dall'aria troppo umida, e che fino allora avevano lasciato il Sole quasi interamente libero, non venissero a porsi innanzi a noi, ed a privarci del più bello delle nostre osservazioni; di quelle osservazioni, per cui si erano sostenute tante fatiche, si era impiegato sì lungo tempo tolto ad altre importanti occupazioni, si erano prodigate tante spese. Riesce al tutto impossibile alla penna il ritrarre solo una pallida immagine della commozione dell'animo nostro in quel momento solenne. Se non che (mi si permetta questo sfogo giustissimo di amore e di rispetto) la mia mente e lo spirito mio si riposavano pienamente nel rivolgere di tratto in tratto gli sguardi a quel Sommo che io aveva alla mia sinistra, il quale con volto sereno e tranquillo teneva fisso il maggior astro cotanto a lui familiare, e che sembrava quasi temesse di essere da lui sorpreso.

Ciò non pertanto, nessuno di noi, si perdette d'animo, e nessuno dimenticò un solo istante il proprio dovere in quei momenti, che certo erano dei più sublimi della nostra vita.

Adunque cinque minuti prima che incominciasse la fase totale, io misi l'occhio al Refrattore, a cui era sempre adattato il vetro offuscante, e De-Lisa si pose al Cronometro.

La falce solare negli ultimi momenti diminuiva rapidamente, quindi si ridusse ad un sottilissimo filo di luce assai viva. — Le cuspidi erano acutissime. — Alcuni istanti dopo, il tenuissimo filo di luce appariva tutto interrotto da punte nere ed aguzze, che senza fallo dovevano essere montagne lunari. Questa apparenza durò per pochi istanti, e ben tosto disparve l'ultimo raggio di Sole, simile a raggio di fulgidissima elettrica luce. Diedi allora subito lo *stop*, e De-Lisa notò l'istante indicato dal Cronometro. Il tempo da noi notato fu in seguito da me trasmesso al P. Secchi, e dal medesimo riprodotto nella sua Relazione.

Non mi accorsi in modo alcuno delle granulazioni, che altri asserì di aver visto altra volta nella occultazione dell'ultimo filo della falce solare; eppure la immagine del contorno del Sole, che io aveva sott'occhio nel Cannocchiale, era di una grande nitidezza. Perciò io credo che quanto fu osservato da alcuni a questo riguardo, non sia stato che una illusione ottica cagionata o da irradiazione o da poca bontà dell'istrumento adoperato, od anche dal non essere stato questo disposto con tutta precisione alla distanza della visione distinta, secondochè bene osserva il P. Secchi nel luogo innanzi citato.

È importante il ricordare che, subito dopo aver dato lo *stop* pel principio della totalità, rimasi come perplesso dell'esattezza dell'osservazione, giacchè una sottile zona di luce circondava tuttora l'orlo orientale della luna. Tolsi l'offuscante, ed il filo luminoso continuava ancora a vedersi; ma mi accorsi subito che questo non poteva confondersi col vero orlo solare, perchè assai meno brillante. Tuttavia esso potè cagionare l'errore di qualche frazione di secondo.

Diedi un secondo *stop* allorchè vidi svanire questo secondo filo di luce; ma lo diedi con qualche ritardo, sia perchè un velo nebbioso cominciò ad offuscare codesta luce, sia perchè il mio occhio si era fissato sopra un grande ammasso luminoso sporgente fuori dal filo suddetto, e che senza dubbio doveva essere una protuberanza molto cospicua, che da questo lato si innalzava sulla cro-

mosfara. Ma la sua vista, del pari che quella di tutto il rimanente orlo solare, mi fu tolta come in un attimo da una fosca nube che repentinamente si formò innanzi al Sole. Egli è perciò che nulla io posso asserire di sicuro a questo riguardo.

Però il P. Secchi mi disse in seguito che una stupenda protuberanza aveva visto la mattina da questo lato collo spettroscopio. La stessa cosa fu confermata dal Principe di Lampedusa, il quale aveva osservato a Girgenti, con propizia stagione; conciossiachè in una relazione che egli ne fece a voce a Palermo delle operazioni da lui fatte (la qual relazione pubblicò pure sui giornali di colà), tra le altre cose, ne disse di aver visto una bellissima protuberanza là dove era avvenuto il secondo contatto. Del resto i nostri colleghi di Terranova avranno potuto osservare meglio questo fatto, perchè favoriti da buone circostanze atmosferiche.

L'intervallo tra i due *stop* fu di 8 secondi.

Dalle osservazioni fatte io restai confermato di ciò che mi era occorso di leggere nelle relazioni di altre Eclissi totali di Sole, che cioè la esatta determinazione dell'istante vero dell'ultimo occultarsi del disco solare, può essere causa di non lieve incertezza se non si adopera la più grande attenzione.

III. Osservazioni nel tempo della totalità.

a) *Prime osservazioni delle protuberanze e della Corona.* — La nube che si era ostinatamente fermata innanzi a noi, continuava ad impedirci di vedere ogni cosa, ed io disperava di potere osservare più nulla. Ciò non ostante non tolsi mai l'occhio dal cannocchiale, sperando sempre di poter pure essere spettatore di qualche, benchè minima, cosa.

E difatti, passato un buon minuto della fase totale, quando ogni fiducia era evanita; ecco che tutto ad un tratto dal lato Sud-Ovest (immagine dritta) dell'orlo solare, e poi su quasi tutto l'orlo occidentale, la nube cominciò a squarciarsi, e mi si offrì all'occhio, come per incanto, l'imponente ed ineffabile spettacolo di una brillante corona di numerose protuberanze, che da questo lato cingevano la cromosfera.

La vista di questo fenomeno, a cui io era del tutto nuovo, fu per me tanto più grata quanto meno attesa; e certo poco mancò che io non rimanessi come attonito ad ammirarlo fino al terminar dell'Eclisse. Ma, compreso come io era dall'ansietà grandissima di adempiere in qualche maniera al cómpito assegnatomi, non fissai le protuberanze che per 4 o 5 secondi. Ed appena mi accorsi che una porzione della Corona incominciava a scuoprirsi nella regione Sud-Ovest, al disopra delle protuberanze che si vedevano da questa parte, la portai subito nel mezzo del campo del Refrattore di Merz; e, dopo avere avvisato De-Lisa (che era sempre rimasto a me vicino) di mettersi al mio posto per la convenuta manovra, io passai immediatamente allo spettroscopio.

Fino a questo momento io aveva sempre tenuto in movimento i due manubri del Refrattore, anche nel tempo in cui il Sole era occultato dalle nubi, affinchè l'orlo del medesimo non mi sfuggisse dal campo Refrattore medesimo.

Intanto qui non voglio tacere che la piccola porzione di Corona da me veduta al cannocchiale, seguiva immediatamente le protuberanze, ed era uniforme senza alcuna interruzione. Essa non era che la regione più bassa dell'aureola che fu vista altrove. A me sembrò tinta leggermente in roseo, forse pel contrasto della luce rosata ed assai viva delle vicine protuberanze, che si rifletteva nella interposta atmosfera.

b) *Osservazioni spettroscopiche della Corona.* — Non appena ebbi adattato l' occhio allo spettroscopio, che due righe nitidissime e molto ben distinte mi si mostrarono nel campo del medesimo. Ambedue erano comprese nella zona dello spettro posto tra la *E* e la *D*. La prima, assai vivace, si trovava nella regione del verde presso la *E*, ma non nella sua stessa posizione; e la seconda meno splendida, era presso il limite di questa regione e quella del giallo. Il fondo, su cui si proiettavano le due righe, era di un verde scuro, il quale diveniva più chiaro e tendente al giallo nell' avvicinarsi alla seconda riga. Nel rimanente campo dello spettroscopio, e massime dal lato dei colori meno rifrangibili, mi sembrò intravedere la continuazione dello spettro continuo, ma debolissimo.

Però una fortunata combinazione mi diede agio a rendermi pienamente convinto che le due righe da me osservate appartenevano realmente alla Corona. Invero, mentre De-Lisa faceva muovere len-

tamente il Refrattore, mi apparvero nello spettroscopio brillantissime righe lucide nel rosso e nel giallo, e mi parve di vederne alcune eziandio nel verde. Lo splendore di queste righe era di gran lunga maggiore di quello delle due viste prima: esso era troppo forte pel mio spettroscopio e per l'apertura larga che io aveva dato alla fessura. Sia dalla posizione di sì fatte righe, come dalla loro luce vivissima, non tardai ad accorgermi che esse appartenevano allo spettro delle protuberanze. Perciò non prestai grande attenzione a questa osservazione, spettando ad altri l'esame spettrale delle protuberanze, ed avvisai tosto De-Lisa di muovere il Cannocchiale in senso contrario affinchè ritornasse nel mio strumento lo spettro della Corona. Difatti mi ricomparvero immediatamente le due righe di prima, che io potei mirare ancora per pochi istanti; ma questa seconda volta mi sembrarono più sbiadite di prima, forse perchè viste subito dopo le vivacissime delle protuberanze; nè mi rimase tempo di confrontarle colla scala.

Il P. Secchi, a cui subito dopo riferii questa osservazione, mi consigliò a tenerne conto e ad accennarla com'era nella mia Relazione, giacchè essa valeva grandemente a confermare l'esame spettrale da me fatto della Corona. E per verità, in tal guisa io mi resi certo che le due strisce da me osservate, sia per la posizione, come per la intensità, non potevano in modo alcuno confondersi con quelle delle protuberanze, e che inoltre esse appartenevano alla base della Corona, perchè le vidi subito dopo scomparse queste ultime, senza però confondersi colle medesime.

Di queste osservazioni io sono sicurissimo, comechè eseguite tutte in brevissimo tempo, cioè in non più di 25 o 30 secondi. Nè, a dir vero, mi sembra che si richiedesse grande pratica per discernere le due righe da me fissate, tanto esse erano lucide e distinte! Ciò che posso inoltre asserire si è, che queste dovevano essere più lunghe di ciò che io potei osservare; perchè le loro estremità opposte all'orlo solare sembravano doversi prolungare più oltre, nella parte della Corona che rimaneva ancora immersa nella nebbia. La distanza fino a cui potei seguirle, l'apprezzai a stima di 3 o 4 minuti e non di più.

c) *Posizione delle righe osservate nella Corona.* — Appena terminata la fase totale, non essendomi riuscito di riferire la posizione delle due righe osservate alle divisioni della scala vicina, le tracciai immediatamente sullo spettro dipinto che aveva presso di me, per poterne fissar bene la posizione. Feci ciò con grande attenzione, ed in modo che io credo ben poco discosto dal vero, perchè la impressione delle righe vedute mi era rimasta vivissima nella mente.

I risultati da me ottenuti nel determinare la posizione delle due righe anzidette non possono al certo riguardarsi che come approssimati e nulla più. Ciò nullameno gli studii fatti prima, soprattutto sulla zona nella quale si aspettavano le righe della Corona, mi danno dritto ad asserire che le determinazioni che pongo qui appresso, se non si possono ritenere come rigorosamente esatte, sono certamente molto prossime al vero, avuto però riguardo alle molte incertezze inerenti a questo genere d'indagini.

Pertanto più tardi confrontai la posizione delle due righe da me tracciate con quelle delle tavole di Kirchhoff (*a*), di Angström (*b*) e di Van der Willingen (*c*). La più splendida nel verde la trovai un po' meno refrangibile della 1474 di Kirchhoff. Essa mi risultò *assai prossima al gruppo di righe che nella scala di Kirchhoff è compreso tra le divisioni* 1463 *e* 1467.

Siccome però le mie determinazioni non erano che approssimate, e siccome la posizione da me assegnata riesciva discordante da quella che altri astronomi avevano innanzi trovato (*d*); così ne scrissi all'egregio collega il dottor Lorenzoni, il quale, al nostro ritorno dall'ecclisse mi aveva graziosamente comunicato di aver avuto agio di poter misurare più volte a Terranova la posizione di questa riga, e gli domandai il risultato delle sue misure. Ne ebbi per risposta che, secondo le misure prese, ed avuto riguardo agli errori inevitabili di osservazione, la riga di cui è parola cor-

(*a*) Spectrum Analysis. Six Lectures, delivered in 1868, before the Society of Apothecares of London. — By Henry E. Roscoe. — London 1870. — Die Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper. — Von Dr H. Schellen. — Braunschweig, 1871.

(*b*) Spectre normal du Soleil. — Par A. J. Angström. — Upsal, 1868.

(*c*) Le Soleil. — Par le P. A. Secchi, S. J. — Paris, 1870.

(*d*) Young nell'Eclisse totale di Sole del 7 agosto 1869 trovò, pure per approssimazione, che la linea verde poco brillante della Corona corrispondeva alla 1474 della scala di Kirchhoff. Harkness la trovò corrispondente alla 1497 della scala medesima.

risponde alla 21ma di Van der Willingen. Or questa, ridotta alla scala di Kirchhoff, corrisponde alla 1463; il qual numero, calcolato in lunghezza d'onda, dà il valore 5332 secondo Angström, ed è compreso precisamente tra i limiti approssimati che io aveva assegnato alla stria medesima. Non v'ha dubbio che questa coincidenza aggiunge gran peso ai nostri risultati. La riga 1463, del pari che la 1474, deriverebbero dal rovesciamento di due righe che il Kirchhoff e l'Angström ascrivono al vapore di ferro, sebbene con poca sicurezza.

La riga gialla da me tracciata è posta quasi a metà distanza tra la E e la D; e presso al noto gruppo delle righe del calcio, un po' più verso la E. *Essa sarebbe compresa tra la* 16 *e la* 17 *di Van der Willingen, e, secondo la scala di Kirchhoff, si troverebbe assai dappresso alla* 1246, *che è l'ultima del gruppo che si vuole pure attribuito al ferro.* Io non esito punto a crederla identica alla riga brillante che Angström scoprì nell'aurora boreale, la quale, misurata di recente da Winloch (colla scala di Huggins), corrisponde alla 1247 della scala di Kirchhoff, la cui lunghezza d'onda, secondo Angström, sarebbe 5567 (1). Questa riga sarebbe stata veduta dallo stesso Angström eziandio nella luce zodiacale. Nella fig. 4a della tav. V ho riprodotto lo spettro della Corona, quale fu da me osservato.

Oltre le due linee descritte io non ne ho visto nessun'altra, non ostante che ne avrei potuto distinguere di quelle assai più deboli, almeno argomentando dalla intensità con cui mi apparvero le due studiate. Certamente poi non mi venne fatto discernere nessuna stria tra le due anzidette, comechè avessi fissata questa regione con ogni attenzione, ma sempre per brevi momenti.

Egli è perciò che dalle mie ricerche non resta confermata la presenza della riga 1350 che Young vide nella Corona nell'eclisse totale del 1869, e che risponderebbe all'altra che il Winloch scoprì nell'aurora polare, e con misure più esatte trovò essere la 1351 di Kirchhoff. Per contrario, sarebbe pienamente convalidata l'esistenza nella Corona della riga più brillante dell'aurora boreale; ed una lieve incertezza rimarrebbe ancora sulla posizione e sulla rifrangibilità della stria verde presso la E.

Però su quanto ho detto finora fa d'uopo notare che io non potei osservare che una sola posizione, ed una posizione molto ristretta della Corona, in circostanze certo poco propizie. E sarà importante il confrontare in seguito quali sono state le regioni della Corona analizzate dai diversi osservatori, e quali i risultamenti dai medesimi ottenuti.

Dei miei colleghi che si occuparono a Terranova dell'esame spettrale della Corona, nessuno per quanto è a mia notizia, ha visto la seconda riga più debole. Io credo che ciò sia avvenuto per causa della soverchia forza dispersiva dei prismi adoperati, e forse anche per l'indebolimento della luce prodotto dal cannocchiale d'ingrandimento. Harkness, nel suo passaggio per Augusta, mi disse di avere osservato, oltre la verde più splendida, altre due righe meno rifrangibili, e uno spettro dell'idrogeno, essendo stato più favorito di me dal tempo. Finora però non ho altre notizie su queste osservazioni.

Intanto dai risultati da me ottenuti in condizioni cotanto sfavorevoli, mi pare si possa argomentare la preferenza che in queste indagini deve darsi agli istrumenti di piccolo ingrandimento e di forte condensazione; il cui uso perciò va raccomandato nelle Eclissi future. La luce della Corona, non altrimenti che quella dell'aurora boreale, sebbene, vista in gran massa e su di una vasta estensione, sembri molto intensa, tuttavia, presa nelle singole sue parti separatamente, è assai debole, ed esaminata allo spettroscopio si perde e sfugge facilmente all'occhio dell'osservatore, se questo non è fornito di acconci istrumenti e ben disposti. E questa deve essere stata al certo una delle precipue cagioni perchè nell'Eclisse totale dell'agosto 1868 non si sia scoperta in codesta luce nessuna riga luminosa.

In una Relazione come la presente, non è permesso entrare in quistioni teoriche, le quali potranno in seguito da chi ne abbia vaghezza istituirsi sopra i fatti esposti. Io perciò lascio da banda qualsiasi riflessione speculativa mi possano offrire le osservazioni da me eseguite, e mi faccio solamente lecito di concludere questa parte colle seguenti annotazioni:

1. L'essersi nella Corona osservato uno spettro formato di righe lucide ed un altro continuo

(1) Lo Struve, dietro l'osservazione fatta all'Osservatorio di Pulkova sopra una aurora boreale apparsa nel maggio 1868, trovò che la posizione della stria suddetta corrispondeva alla 1259 della scala di Kirchhoff, con un errore probabile di 10 in 15 unità della scala. (*Bulletin de l'Académie des Sciences de S. Pétersbourg*).

debolissimo, è argomento che la luce di codesta fulgida aureola derivi da una duplice sorgente: o, meglio, risulti dal complesso di due luci di diversa origine. Una è tutta propria della stessa Corona, l'altra è riflessa dal Sole. La prima è più intensa ed assai più appariscente nello spettroscopio, perchè concentrata in sole poche strie: la seconda si asconde quasi interamente a questo istrumento, perchè genera uno spettro continuo che rimane di molto affievolito dalla diffusione e dalla dispersione dell'istrumento adoperato. Per tal guisa si metterebbero anche d'accordo le osservazioni spettrali colle polariscopiche fatte in questa Eclisse, dalle quali risulterebbe che la luce della Corona sia luce riflessa.

2. Sebbene lo spettro della Corona anche questa volta abbia mostrato grande somiglianza con quello dell'aurora polare, ciò nullameno l'analogia non è peranco completa, e sì l'uno che l'altro abbisognano ancora di essere attentamente studiati, per causa sopratutto della grande fugacità e delicatezza dell'osservazione, che generano inevitabili e molteplici errori. Nè alcun che di sicuro si può dalle osservazioni spettrali inferire intorno all'analogia tra queste due luci e la luce zodiacale.

3. Le due righe lucide osservate nello spettro della Corona apparterrebbero ambedue al ferro. Si dovrà dunque inferire da ciò che in quelle alte regioni solari preponderi questo elemento? Io non lo credo; sia perchè non è ancora confermata in modo rigoroso la identità delle righe osservate nella Corona con quelle del ferro; sia perchè non pare probabile che in quel sottile involucro gassoso, che s'innalza al disopra della cromosfera e che deve essere più leggiera dello stesso idrogeno da cui questa risulta, si possa rinvenire traccia del ferro, il quale per ordinario non si trova che negli strati più bassi e più densi dell'atmosfera solare.

Mille ipotesi si potrebbero stabilire sopra i fatti osservati: ma io credo che si possa ritenere come cosa certa che, anche dopo le osservazioni fatte nella presente occasione sullo spettro della Corona, la natura chimica di questa rimane tuttora incerta. Ed ancora per qualche tempo si dovrà, a mio avviso, dire dello spettro della Corona ciò che Angström asseriva non ha guari di quello dell'aurora boreale, che cioè esso non corrisponde con alcuno di quelli dati sinora dalle sostanze conosciute del nostro globo; e ciò probabilmente perchè così fatto spettro appartiene ad un altro ordine che noi non possiamo riprodurre artificialmente, secondo che ben si apponeva lo Zöllner, parlando sempre dello spettro aurorale.

Ma di ciò basta. Spero di potere in occasione più opportuna esporre a lungo le mie idee sulla natura ed origine probabile di questo misterioso involucro solare, che ora non è più lecito supporre una mera apparenza.

d) *Altre osservazioni spettrali dell'orlo solare.* — Prima di abbandonare questo argomento non voglio in nessun modo passare sotto silenzio una osservazione che io feci solo di passaggio negli estremi momenti della totalità.

Mentre negli ultimi istanti della fase totale, secondo che ho detto innanzi, stava di nuovo osservando le due righe della Corona per confrontarle, se fosse stato possibile, colla scala vicina; e la fessura dello spettroscopio era assai dappresso all'orlo solare a pressochè tangente al medesimo, perchè allora uscita dalle protuberanze; ecco che tutto ad un tratto il campo dello spettroscopio mi apparve da capo a fondo interrotto da righe lucidissime, di cui le più brillanti occupavano la zona tra il rosso e l'estremo verde. Queste linee io non vidi che per brevissimi istanti, divenendo in seguito la luce troppo forte pel mio istrumento; perciò, sebbene la loro vista mi sia rimasta molto impressa nella mente, tuttavia non potrei nulla affermare intorno al loro numero ed alla loro posizione. Questa sola cosa posso asserire con certezza, e cioè che esse erano numerose oltremodo e si estendevano su tutto lo spettro.

La descritta osservazione mi riuscì così improvvisa, che da principio la credetti quasi una illusione; e d'altra parte io era sommamente ansioso di sbrigarmi presto per tracciar subito le due strie della Corona, affinchè la loro posizione non mi sfuggisse. Ma avendo sentito due ore dopo dal signor Grifürt, membro della sezione inglese stabilita presso di noi ad Augusta, che egli aveva visto più di quaranta linee lucide sull'orlo solare, mi accorsi che la mia osservazione non era stata illusoria. Ed in ciò io fui confermato dalla relazione che il collega prof. Nobile per lettera al P. Secchi di osservazioni consimili, le quali egli ebbe agio di fare in modo completo a Terranova. Di guisa che non esitai di comunicarla al P. Secchi, il quale alla sua volta aveva fatto analoghe osservazioni.

Le due strie da me osservate derivavano probabilmante dal rovesciamento dello spettro solare nel sottilissimo strato, che sovrasta immediatamente alla fotosfera ed è interposto tra questa e la cro-

mosfera. Questo strato non sarebbe altra cosa da quello che genera l'esilissimo filo di bianca luce, che appare subito dopo scomparso l'orlo solare, e prima dello spuntar del medesimo: di esso ho innanzi tenuto parola.

Codesta osservazione, che senza fallo sarà stata eseguita in modo anche più decisivo da altri, arrecherebbe perciò una valida conferma alla esistenza di uno strato sì fatto; il quale, per causa del rovesciamento di tutto lo spettro che in esso si avvera, non ha più alcuna riga nera, epperciò, osservato in pieno Sole in circostanze propizie, dovrebbe dare uno spettro continuo, come di fatti fu notato dal P. Secchi nel 1868.

In questa sentenza io venni dopo aver letto di nuovo le più volte citate Notizie ed Istruzioni dello stesso P. Secchi, il quale a pagina 18 accenna appunto ad una tale osservazione, a cui però io non aveva punto posto mente, perchè estranea al programma fissatomi.

e) *Osservazioni delle protuberanze.* — Secondochè ho detto innanzi, la impressione che io ricevetti al primo apparire delle protuberanze nel Refrattore, fu al tutto indescrivibile, sia per la reale vaghezza del fenomeno, come per la sua novità per parte mia.

Molte volte il P. Secchi, tanto all'Osservatorio del Collegio Romano, quanto in Augusta, mi aveva concesso di farmi osservare con tutto agio le protuberanze solari attraverso i suoi preziosi apparecchi spettrali; ed in Augusta, sotto quel cielo purissimo ed incantevole, avemmo occasione di vederne alcune invero stupende. Oltre a ciò ebbi pure diverse volte il piacere di studiare questo fenomeno all'Osservatorio Romano del Campidoglio col nitido spettroscopio del prof. Respighi. Io perciò aveva acquistata una certa abitudine in così fatte osservazioni.

Or debbo schiettamente confessare, che una grande differenza io ravvisai tra l'aspetto che mi offrivano le protuberanze viste col prisma in pieno Sole, e quello che ebbi ad ammirare nel limpido mio Refrattore nell'Eclisse totale. Sì fatte eruzioni della cromosfera solare mi apparvero in questa occasione incomparabilmente più splendide, e per la vivacità e gaiezza dei colori, e per la nitidezza e precisione delle forme. Ed avendo esposto queste impressioni al P. Secchi, che certo nessuno vorrà sospettare nuovo in queste ricerche, con grande mia soddisfazione le sentii dal medesimo interamente confermate. Nè ciò deve peraltro arrecar meraviglia; imperocchè coi complicati istrumenti spettroscopici si raccolgono separatamente le immagini prodotte da ciascuno dei colori che concorrono a formare le protuberanze: per ordinario si osservano le sole immagini rosse, non permettendo la dispersione di ottener simultaneamente eziandio le gialle, le azzurre e le violette, dal cui complesso risultano quei mirabili e proteiformi getti gassosi. Per contrario nella Eclisse totale si gode dello spettacolo di tutta intera la protuberanza, senza separazione di colori.

Dirò pertanto alcune brevi parole intorno a quel poco che io e De-Lisa potemmo osservare a questo riguardo.

Non appena cominciò a diradarsi la nube che ci occultava ogni cosa, che l'orlo occidentale del Sole, come altrove ho detto, mi apparve prima dal solo lato Sud-Ovest, poi tutto intorno circondato da una mirabile corona di prominenze, le quali si ergevano sopra un sottile strato roseo e quasi continuo, che non era altra cosa che la cromosfera. Alcune di coteste protuberanze si proiettavano sulla piccola parte della Corona rimasta scoperta dalle nuvole.

Tra le protuberanze osservate, una soprattutto attirò la mia attenzione, perchè s'innalzava maestosa molto al disopra di tutte le altre dal lato Nord-Ovest, ed a circa 40° o 45° dal punto Nord del disco solare. Essa aveva la forma di un gigantesco mazzo di fiori, o, come disse poi il P. Secchi (che l'aveva anche osservata al Cercatore del suo telescopio), di un vero *cavolo-fiore*, il quale colla base si appoggiava sul contorno roseo formato dalle altre piccole prominenze, e si allargava notevolmente a mo' di ventaglio o di imbuto verso il vertice opposto. Al De-Lisa, che potè tener dietro a questa osservazione con più agio nel tempo che io osservava allo spettroscopio, codesta protuberanza apparve come formata dal complesso di molte fiamme divergenti tutte da uno stesso punto della cromosfera, ed alquanto sfumate alle estremità. Egli inoltre potè notare sull'orlo orientale, che si era là parte scoperto verso il Nord ed il Sud, altre due protuberanze pure di notevole grandezza, ma sempre meno brillanti della testè descritta: una nella regione Nord-Nord-Est, l'altra nella regione Sud-Sud-Est.

La forma delle protuberanze era molto ben determinata, ed i contorni quasi tutti nitidissimi e senza le grandi sfumature e le interruzioni che per ordinario si osservano collo spettroscopio. Esse erano tutte acuminate a foggia di piccolissime montagne; salvo la più grande a ventaglio, e l'altra

vista da De-Lisa al Sud-Sud-Est, la quale era ercuata, ed aveva il vertice inclinato verso oriente, e quindi rivolto in alto.

La tinta delle protuberanze era rosea, ma brillantissima. Vi si notavano eziandio sfumature di altri colori secondari che io non saprei ben determinare. Ciò che io vidi distintamente si fu un bel contorno giallo arancio che terminava l'orlo superiore della protuberanza maggiore, ed in modo specialissimo di quella a cavolo-fiore. Di questa osservazione io garentisco interamente; e non credo punto che essa si possa attribuire a contrasto di colori nè a difetto, benchè minimo, di acromatismo della lente del Refrattore, che ci dava immagini della più squisita nitidezza. Questa stessa osservazione fu fatta anche da De-Lisa e dal P. Secchi; e va d'accordo coll'altra del prof. Donati, il quale notò che la riga gialla dalla protuberanza da lui studiata era altissima, e molto più che le altre dell'idrogeno.

Appena terminate le osservazioni dell'Eclisse, io e De-Lisa tracciammo l'abbozzo delle protuberanze osservate; e ciò facemmo con tanto maggior premura, in quanto che sentimmo che, per causa delle nuvole, il fenomeno era quasi interamente mancato a chi doveva tenervi dietro di proposito. Su questo abozzo fu eseguito il disegno che va unito alla presente Relazione (Vedi tav. V, fig. 1ª 2ª e 3ª); il quale fu eseguito dal De-Lisa, che è un buon disegnatore.

Non fa bisogno che io avverta che, tanto le posizioni, quanto le dimensioni delle protuberanze furono tracciate a stima e colla maggiore approssimazione che ci fu possibile; giacchè al nostro cannocchiale non avevamo adattato alcun mezzo di misura, non essendo questo il nostro cómpito, nè potendo noi farlo. Il disegno inoltre è incompleto, perchè quasi tutto il quadrante Sud-Est, e più della metà del quadrante Nord-Est persistettero sempre coperti da nubi.

Giova ancora notare che il disegno è stato eseguito soprattutto sulle osservazioni di De-Lisa, che come ho detto innanzi potè osservare più a lungo. A me sembrò che alcune delle più piccole protuberanze da questi tracciate fossero più alte di quello che trovansi dipinte nel disegno. L'orlo giallo posto sulla protuberanza maggiore fu aggiunto da me, quale presso a poco lo vidi con grande distinzione al Refrattore.

Gli altri miei colleghi di Terranova, che hanno osservato di proposito questi fenomeni ed in migliori circostanze, ne daranno al certo più adequata contezza.

IV. Osservazioni dopo la totalità.

Terminata la fase totale, dopo aver eseguite le operazioni innanzi descritte, attendemmo a determinare gli istanti delle altre fotografie, e poi infine quelli dell'ultimo contatto, che fu preso dal P. Secchi al mio Refrattore.

Dopo di ciò osservai col P. Secchi e con De-Lisa allo spettroscopio le protuberanze più importanti, per vedere se la loro forma coincidesse con quella vista in piena Eclisse. Per la protuberanza maggiore la somiglianza era evidente; solamente essa si mostrava più sbiadita e più sfumata di quella veduta al Refrattore, e ciò per le ragioni innanzi accennate. La stessa protuberanza fu osservata subito dopo l'Eclisse all'Osservatorio Romano del Campidoglio dal prof. Respighi coi mezzi spettrali, e la sua forma è rimasta assai ben conservata nei disegni che da questo astronomo vennero più tardi pubblicati. Ma di questo argomento tratterà di proposito il P. Secchi nella sua Relazione.

Pertanto dalle poche cose finora esposte risulta che, sebbene le avverse circostanze atmosferiche ci abbiano tolto gran parte del frutto che noi speravamo raccogliere copioso dalle nostre operazioni, tuttavia non andò tutto perduto; e certo non si lasciò sfuggire un solo dei brevi momenti che ci vennero concessi per osservare, di guisa che qualche utile risultato si è pur potuto ottenere a maggior vantaggio della scienza.

PARTE SECONDA

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE E MAGNETICHE

Siccome la Commissione incaricata delle operazioni dell'Eclisse totale dovea fermarsi per molti giorni in Augusta, per causa dei moltiplici studi preparatorii che si doveano eseguire, così si pensò di trarre partito da codesta dimora per istudiare in qualche modo le vicende meteoriche di quella stazione per tutto il tempo anzidetto. Questi studi offrivano non lieve interesse, sia perchè fatti nella stagione prossima all'equinozio d'inverno, sia perchè sarebbero riusciti di grande vantaggio per poter poi apprezzare giustamente il vero valore delle variazioni dei diversi elementi meteorologici, che si sarebbero poi per avventura notati durante l'Eclisse totale.

La Vice-Presidenza volle affidare a me la direzione di così fatte osservazioni. Perciò io mi studiai di fare in guisa, che queste venissero eseguite nel modo il più completo e più preciso che fosse possibile; per modo che, mentre da un lato rispondessero alle esigenze della moderna meteorologia, dall'altro valessero a dare una idea adequata del clima di quelle regioni, finora poco o nulla studiato, per tutto il tempo del nostro soggiorno.

Io cercai pertanto di stabilire in Augusta tutte quelle osservazioni, a cui si suole tener dietro negli Osservatorii meteorologici più completi, tralasciando quelle sole che ci era impossibile di eseguire con rigore senza un grave dispendio. Ed inoltre, per quanto mi fu possibile, feci in guisa, che tutte venissero eseguite con istrumenti esatti ed accuratamente comparati.

I diversi elementi meteorici che si osservarono in Augusta furono i seguenti:

1. Pressione atmosferica.
2. Temperatura dell'aria al Nord.
3. Temperatura dell'aria al Sud ed all'ombra.
4. Temperatura dell'aria al Sud ed al Sole.
5. Temperatura solare.
6. Tensione del vapore ed umidità relativa.
7. Direzione e forza approssimata del vento inferiore.
8. Direzione del vento superiore, e qualità delle nubi.
9. Stato del cielo.
10. Stato del mare.
11. Ozono.
12. Declinazione magnetica.
13. Evaporazione.
14. Pioggia.

Gli strumenti adoperati per le osservazioni furono pressochè tutti somministrati dall'Osservatorio di Moncalieri, alcuni però mi furono favoriti dal P. Secchi, il quale li aveva portati seco dall'Osservatorio del Collegio Romano.

Affinchè si possa interamente conoscere la fiducia che si meritano le nostre osservazioni, comincerò dal descrivere brevemente gli istrumenti adoperati, ed il modo con cui vennero disposti ed osservati. Quindi dirò alcuna cosa delle osservazioni e degli osservatori. Da ultimo tratterò dei risultati ottenuti prima e durante l'Eclisse.

1. Descrizione degli istrumenti — Loro uso e collocazione.

1. *Pressione atmosferica.* — Per le osservazioni della pressione atmosferica si avevano due barometri a mercurio, sistema Fortin, ed un barometro aneroide.

Il barometro Fortin, adoperato per le osservazioni regolari, appartiene all'Osservatorio di Moncalieri. Il diametro interno del tubo è di 7^{mm}, 25; quello della vaschetta di 30^{mm}.

La correzione della capillarità era di $+ 0^{mm}$, 651.

Codesto barometro fu accuratamente confrontato a più riprese col campione di Moncalieri, e da una media di 37 osservazioni, eseguite prima e dopo il viaggio in Sicilia, risultò di 0^{mm}, 202 più alto di quest'ultimo. Di guisa che la correzione definitiva adottata per la riduzione delle osservazioni barometriche si fu di

$$+ 0^{mm}, 651 - 0^{mm}, 202 = + 0^{mm}, 449$$

La differenza tra il nostro barometro ed il barometro campione Newman dell'Osservatorio Reale di Napoli, dopo 14 confronti fatti dall'astronomo Faustino Brioschi al mio passaggio per Napoli, fu da me calcolata di $+ 0^{mm}$, 092 (comprese tutte le correzioni). Questa differenza può servire per rendere le nostre osservazioni barometriche comparabili con quelle di Terranova, dove si adoperò un barometro dello stesso Osservatorio di Napoli confrontato coll'anzidetto barometro Newman.

Il barometro Fortin dell'Osservatorio del Collegio Romano era pressochè identico al descritto, sia per la costruzione come per le dimensioni.

La differenza tra i due suddetti barometri non superò mai un decimo di millimetro, perciò rimase sempre compresa nei limiti dell'errore di una osservazione.

Il primo barometro per le osservazioni ordinarie era collocato nella stanza destinata per gli osservatori degli istrumenti meteorologici, favoritaci graziosamente dal Comandante della fortezza: esso era fisso verticalmente per mezzo di apposita sospensione. Il secondo barometro si trovava nella mia camera.

Un barometro aneroide di piccole dimensioni (del diametro di 45^{mm}) ed appartenente all'Osservatorio di Moncalieri, era collocato sul tavolo dell'osservatore che trovavasi di guardia, per renderlo avvertito di qualche insolita oscillazione della pressione atmosferica. Esso veniva osservato ogni volta simultaneamente col barometro a mercurio, ed ambedue le osservazioni erano sempre registrate nei quadri preparati, il che serviva per controllare le letture del barometro d'osservazione. La differenza di quest'ultimo e l'aneroide, fatte le debite correzioni, non oltrepassò mai mezzo millimetro.

Di tratto in tratto si osservava eziandio il barometro del P. Secchi per verificare le indicazioni del barometro ordinario.

N. B. — Le osservazioni barometriche dei quadri meteorologici furono tutte ridotte a 0°, ed al livello del mare, per mezzo delle tavole pubblicate dalla Direzione di Statistica.

Temperatura dell'aria al Nord. — La temperatura dell'aria a settentrione si osservava con un sensibilissimo termometro a mercurio diviso in decimi di grado, che è lo stesso adoperato pel psicrometro. Di esso perciò diremo appresso.

Le temperature estreme vennero determinate con due dei consueti termografi a bulbo orizzontale.

Fu verificato lo zero di ambedue, e vennero adottate le seguenti correzioni:

Termografo a massima: Correzione = + 0°, 43
Termografo a minima : » = 0°, 00

I due termografi come suole per ordinario avvenire, erano meno sensibili dei due termometri delicatissimi con cui si facevano le osservazioni ordinarie. Ma siccome questi ultimi si osservavano ogni ora, così, ci fu facile notarne le differenze.

I termografi, insieme col psicrometro e cogli altri strumenti che dovevano esporsi al Nord, furono collocati in una delle grandi bocche da cannone poste sui terrazzi della fortezza.

La bocca suddetta si lasciò del tutto aperta dal lato esposto al Nord, donde non batteva mai

il Sole; e gli istrumenti furono collocati sopra una griglia orizzontale di legno, lunga un metro e più, e riparati dalla pioggia, ecc. da un'altra griglia simile posta in alto. Le ampie mura laterali della bocca impedivano che i raggi solari percuotessero da qualunque parte gli strumenti, i quali perciò in tutte le ore della giornata rimanevano sempre all'ombra. Uno sportello di legno, che si apriva solo nel momento dell'osservazione, difendeva gli strumenti dalla irradiazione del pavimento del terrazzo.

La bocca da cannone scelta per gli istrumenti meteorologici, si trovava sulla stessa terrazza, su cui corrispondeva la stanza del barometro; di guisa che gli istrumenti in essa collocati erano solamente circa 0^{mm}, 30 più alti del pozzetto del barometro.

III. *Temperatura dell'aria al Sud.* — a) *All'ombra.* — La temperatura dell'aria al Sud ed all'ombra si osservò con un termometro a mercurio diviso in quinti di grado.

Questo termometro fu collocato in altra bocca da cannone simile del tutto a quella dei termometri al Nord, e riparata dal Sole e dalla pioggia nel modo medesimo; ma posta su di un altro terrazzo più elevato del precedente; per modo che il termometro al Sud si trovava circa 2^{mm}, 50 più alto di quello al Nord. Non mi fu possibile fare altrimenti.

La suddetta apertura era esposta al Sud-Sud-Est, ed assolutamente libera da questo lato. Essa guardava la città, da cui però era molto discosta, essendovi interposta la grande spianata del Castello. Essa si innalzava circa 13 metri. sul piano della medesima.

b) *Al Sole.* — Dietro alla bocca destinata pel termometro australe, e sullo stesso terrazzo presso al casotto di legno in cui si trovavano gli istrumenti del prof. Cacciatore, ora collocato il termometro esposto al Sole, il quale perciò era messo alla stessa altezza e nella medesima esposizione di quello all'ombra.

Nei primi due giorni (10 ed 11), cioè finchè non fu ultimato l'actinometro, si adoperò a tal uopo un termometro a mercurio in quinti di grado, simile del tutto al precedente, ed esposto in piena aria direttamente al Sole. Nei giorni rimanenti la temperatura al Sole è stata osservata col termometro annerito dell'actinometro, di cui passiamo ora a parlare.

Allorchè si cominciò ad osservare coll'actinometro, io aveva disposto che si continuassero le osservazioni col termometro a bulbo non annerito esposto liberamente al Sole. Ma lasciai poi queste osservazioni, dietro il consiglio del P. Secchi che le riputava inutili.

IV. *Temperatura del Sole.* — Per determinare in qualche modo questo difficilissimo elemento meteorico si è adoperato un *termoeliometro* od *actinometro*, simile a quello che, già ideato dal De Saussure, venne poi perfezionato ed adoperato dal Waterston nelle Indie, dal Soret sul Monte Bianco e dal P. Secchi a Roma (Vedi tav. V. fig. 5^a).

L'istrumento fu costruito in Augusta sopra un disegno dato dallo stesso P. Secchi. Esso consta di due tubi di latta concentrici AB, CD, lunghi ambedue 257^{mm}, e l'esterno del diametro di 157^{mm}, l'interno del diametro di 55^{mm}. Lo spazio annullere AD, CB, compreso tra i due tubi, è chiuso da ambidue i capi, in modo da formare una caldaia, che venne riempita d'acqua. Il tubo interno rimane aperto alla estremità E, e dall'altra è chiuso con una lastra di vetro FC; le sue pareti erano annerite con nero fumo.

Il termometro destinato a misurare la radiazione solere è sostenuto con un turacciolo da un astuccio pure di latta IK, il quale attraversa da parte a parte lo spazio tubulare AD; ed è disposto in modo, che il suo bulbo corrisponde esattamente sull'asse del cilindro CD, nel mezzo di esso. Il termometro da noi adoperato era a mercurio e diviso sul vetro in quinti di grado, ed aveva il bulbo sferico T, annerito con nero fumo, del diametro di 16^{mm}. Esso appartenava all'Osservatorio del Collegio Romano.

Un altro termometro viene introdotto per mezzo pure di un turacciolo nell'altro astuccio AH, in guisa che il suo bulbo T' resti immerso nell'acqua contenuta nello spazio AD, e serve a dare in ogni osservazione la temperatura di quest'acqua. Questo termometro era del tutto identico a quello descritto innanzi per la temperatura al Sud ed all'ombra.

Un diaframma MN, più largo del tubo esterno, è adattato innanzi all'apertura D, ed è munito al suo centro di un foro circolare O, il cui diametro è sol di poco maggiore di quello del bulbo T, del termometro annerito: il suo centro trovasi, come quello del bulbo, sull'asse del cilindro CD. Tutto l'istrumento è mobile su di un piede P di ottone a cerniera, di modo che si può dirigere a piacimento in qualsiasi direzione. In Augusta questo piede era fortemente fissato sopra un ta-

volo ben fermo posto nel più volte citato casotto del Prof. Cacciatore, presso al luogo innanzi indicato pel termometro solare.

Ogni volta che si osservava col descritto istrumento, si dirigeva la faccia anteriore E verso il Sole, e sul vetro FC si guardava quando il bulbo T del termometro annerito corrispondeva esattamente nel mezzo del cerchio luminoso proiettato sul vetro stesso dal foro O del diaframma. Quando ciò avveniva, si era sicuro che il bulbo rimaneva precisamente nella direzione del fascio dei raggi solari. Allora si teneva l'istrumento in questa posizione per quattro o cinque minuti, e talvolta anche di più, avendo l'avvertenza di spostarlo di tratto in tratto leggermente per seguire il movimento del Sole.

Allorchè la differenza tra i due termometri rimaneva costante, se ne notavano le indicazioni. La differenza di queste indicazioni è data nei quadri meteorologici, insieme colla temperatura notata dal termometro a bulbo annerito.

Or, come è noto, per avere con qualche approssimazione la temperatura del Sole, basta sostituire la differenza osservata tra i due termometri dell'actinometro nella formula:

$$T = 183\ 900 \times \theta:$$

nella quale T rappresenta la temperatura del Sole, θ l'anzidetta differenza. Il numero risultante indicherà la temperatura approssimata del Sole espressa in funzione dei gradi convenzionali del termometro centigrado presi per unità.

È noto altresì che, il numero che si ottiene coll'anzidetta formula è inferiore al vero, giacchè bisognerebbe ogni volta tener conto della diminuzione cagionata dall'assorbimento atmosferico (a).

L'actinometro si è osservato nelle diverse ore della giornata, tutte le volte che il Sole batteva sull'istrumento, per tener dietro alle variazioni che avvengono nella radiazione solare col cangiar di altezza del Sole. Le osservazioni si sono fatte eziandio quando il Sole era velato od in parte coperto. I valori ottenuti in questi casi sono nei quadri contrassegnati con un asterisco.

Tutti i giorni in cui il cielo lo permise, fu fatta intorno a mezzodì, o qualche ora dopo, una osservazione normale coll'actinometro sempre da me direttamente, ed una volta, cioè nel giorno 14, dal P. Secchi. Questa osservazione si è messa per intero in calce al quadro del giorno corrispondente, e può servire come di confronto per le altre.

V. *Tensione del vapore ed umidità relativa.* — Questi due elementi furono determinati con un *psicrometro* a ventilatore, costruito sul modello di quelli distribuiti dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e di proprietà dell'Osservatorio di Moncalieri. I due termometri erano a mercurio e divisi in decimo di grado.

Le osservazioni furono sempre eseguite e calcolate secondo le norme prescritte dalla Direzione di Statistica.

N. B. *Confronti dei termometri.* — Tutti i termometri, di cui si è finora parlato, vennero da me confrontati con quello che si tiene come normale all'Osservatorio di Moncalieri. Questo termometro fu alla sua volta comparato accuratamente nell'aprile 1869 dal prof. Morosini e da me col termometro campione che esiste nel Gabinetto di fisica dell'Università di Pavia, il quale servì di norma per le correzioni dei termometri distribuiti alle Stazioni italiane dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Sì fatte comparazioni furono fatte a Moncalieri; il solo termometro a bulbo nero, adoperato per l'actinometro e di pertinenza del P. Secchi, fu da me confrontato in Augusta coll'altro immerso nell'acqua dello stesso istrumento. Dai risultati di queste comparazioni furono poi dedotte le correzioni pel termometro medesimo.

Credo pregio dell'opera riportare qui appresso una tabella riassuntiva delle correzioni adottate per ciascuno dei termometri adoperati in Augusta. Queste correzioni sono tutte riferite all'accennato termometro campione di Pavia.

(a) Notizie più ampie su questo argomento si hanno nel libro *Le Soleil* del P. Secchi. — Vedi anche: Bullettino meteorologico dell'Osservatorio del Collegio Romano; Vol. II, 1863. — Monthly Notices of the R. Astronomical Society; Vol. XX, XXII, ecc. ecc.

CORREZIONI DEI TERMOMETRI ADOPERATI IN AUGUSTA

rispetto al Termometro campione di Pavia.

GRADI	TERMOMETRI DEL PSICROMETRO		TERMOMETRO AL SUD ED OMBRA	TERMOMETRO DELL'ACTINOMETRO	
	ASCIUTTO	BAGNATO		ANNERITO	NELL'ACQUA
0°	— 0°. 24	— 0°. 25	— 0°. 30	+ 0°. 70	— 0°. 30
4	— 0. 50	— 0. 61	— 0. 57	+ 0. 40	— 0. 60
8	— 0. 66	— 0. 79	— 0. 74	+ 0. 36	— 0. 64
12	— 0. 68	— 0. 81	— 0. 76	+ 0. 31	— 0. 69
16	— 0. 64	— 0. 75	— 0. 82	+ 0. 19	— 0. 81
20	— 0. 45	— 0. 55	— 0. 70	+ 0. 30	— 0. 70
24	— 0. 62	— 0. 64	— 0. 72	+ 0. 27	— 0. 73
28	— 0. 78	— 0. 68	— 0. 74	+ 0. 22	— 0. 78
32	— 0. 77	»	»	+ 0. 20	»

VI. *Direzione e forza approssimata del vento.*—La direziono del vento fu esplorata con una ventaruola costruita in Augusta e collocata in una delle parti più elevate della fortezza, cioè al disopra del casotto del prof. Cacciatore. La forza venne espressa col consueti numeri approssimati 0, 1, 2, 3, 4.

VII. *Direzione del vento superiore e qualità delle nubi.* — La direzione delle nubi fu notata per mezzo di un piccolo tubo d'ottone, nel cui centro si fissava ogni volta la nube. Altre volte si riferiva il movimento della nube a qualche punto di mira.

La qualità delle nubi si è indicata colle solite notazioni.

VIII. *Stato del cielo.*—L'aspetto del cielo era sempre osservato dal terrazzo più elevato, in cui si trovavano gli strumenti esposti al Sud, e dal quale si dominava d'ogni intorno tutto l'orizzonte.

IX. *Stato del mare.*—Il mare si osservava dallo stesso terrazzo e dal lato Sud-Est fuori di porto, giacchè in questo era per ordinario tranquillo.

Si adottarono lo consuete denominazioni per indicare lo stato tanto del cielo, quanto del mare.

X. *Ozono.*—L'ozono si osservò colle solite cartoline iodurate distribuite dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Le cartoline venivano cangiate ogni ora; ed un'altra si teneva simultaneamente esposta per 12 ore di seguito, cioè dalle 6 ant. alle 6 pom., e successivamente dalle 6 pom. alle 6 ant.

XI. *Declinazione magnetica.* — La declinazione dell'ago magnetico venne osservata col *magnetometro unifilare* portatile della fabbrica inglese di Jones, e di proprietà dell'Osservatorio del Collegio Romano. Questo istrumento è uno di quelli adoperati nei celebri Osservatori coloniali inglesi stabiliti per le molteplici indagini sul magnetismo terrestre; e fu già descritto diffusamente dal P. Secchi nelle *Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano. Nuova Serie; Num. XXVI*, 1859, *pag.* 205. Perciò sarebbe cosa inutile ripeterne qui la descrizione. Ricorderò solamente alcune poche cose più importanti; le quali possono servire per la pronta intelligenza e pel giusto apprezzamento di quanto viene riferito in questa Relazione su di un tale argomento.

1. L'ago è un cilindro di acciaio vuoto, lungo 76^{mm}, e di 7^{mm}, 5 di diametro esterno. Esso è posto in una cassetta di rame, e sospeso ad un fascetto di fili di seta lungo 189^{mm}. Uno specchietto applicato nel mezzo dell'ago, al disotto del punto di sospensione, serve a riflettere la scala.

2. La scala è in avorio, e dista dall'ago di 396^{mm}. Essa è arcuata colla concavità rivolta verso l'ago, ed è posta al disopra del cannocchiale d'osservazione, il quale per mezzo di appositi pezzi è fisso alla piattaforma di rame, che sostiene la cassetta in cui l'ago è rinchiuso, e trovasi sempre alla stessa distanza da questo.

3. Una divisione della scala, misurata già dal P. Secchi, e poi verificata da me, vale 1', 014, e la numerazione delle sue divisioni diminuisce col crescere della declinazione e viceversa. L'istrumento fu collocato dal P. Secchi dentro una grossa garitta di muratura posta sullo stesso terrazzo, in cui si trovavano gli istrumenti al Nord. La garitta era robusta, immune affatto da ferro, e libera

Sarebbe stato mio desiderio determinare il valore assoluto della divisione della scala del nostro istrumento. Ma, attesa la grande mobilità del piccolo magnete, ciò non si sarebbe potuto ottenere senza un grandissimo numero di osservazioni comparative fatte simultaneamente coll'apparato per la declinazione assoluta, non essendo punto sufficienti quelle che furono eseguite per la determinazione di quest'ultima. Ma le altre molteplici e continue nostre occupazioni non ci permisero di fare codeste comparazioni, le quali d'altronde non erano punto necessarie per lo scopo cui intendevano le nostre osservazioni diurne della declinazione; che si era quello solo di avere le variazioni di questo elemento del magnetismo terrestre.

N. B. *Determinazioni magnetiche assolute.* — I valori assoluti della declinazione magnetica, del pari che quelli dell'inclinazione e della componente orizzontale della forza magnetica, furono determinati dal P. Secchi assistito da me. Di queste determinazioni ha riferito lo stesso P. Secchi.

XII. *Evaporazione.* — La quantità di acqua evaporata ogni giorno fu misurata con un piccolo vaso cilindrico di vetro alto 88mm. 3, ed avente una apertura larga 76mm. 2, e convenientemente diviso.

L'osservazione fu fatta sempre direttamente da me intorno a mezzodì.

XIII. *Pioggia.* — Volendo tener conto anche di questo elemento meteorologico affin di rendere del tutto completo il nostro sistema d'osservazioni, si adoperò un udometro portatile di ottone ad imbuto, la cui apertura libera aveva un diametro di 20 centimetri.

II. DURATA ED ORE DELLE OSSERVAZIONI — OSSERVATORI.

Appena arrivato in Augusta, cioè fino dal primo giorno di dicembre, cominciai a prendere nota delle vicende meteoriche della stazione; ma gli istrumenti più importanti non furono collocati in modo definitivo che nel mattino del 6; giacchè nei giorni precedenti si attese a mettere a posto le macchine astronomiche, e nel tempo stesso a preparare le gabbie, e tutto ciò che occorreva per la buona collocazione degli istrumenti meteorici.

Nel giorno 6 io cominciai ad osservare ogni 3 ore il barometro, i termometri esposti al Nord, il vento, lo stato del cielo, ecc. ma non lo potei fare in modo regolare; perchè, oltre all'essere in quel momento solo per questa parte, era occupato in altre osservazioni col P. Secchi.

Nello stesso giorno 6 mi fu concesso dal Comandante del *Plebiscito* l'aiuto di due Ufficiali di Marina, sig. Gaetano Bonifacio Sottotenente di Vascello, e sig. Giuseppe de Bonis Capo Macchinista, e inoltre ebbi l'assistenza del sig. Dott. Paolo Cantoni Professore di Fisica del R. Liceo di Messina.

Le osservazioni triorarie incominciarono col giorno 8; ed al mezzodì del giorno 10 si diede cominciamento ad una serie non interrotta di osservazioni di ora in ora. Le osservazioni all'actinometro ebbero principio col giorno 12.

Più tardi si ebbero altri osservatori, cioè il sig. Angelo Agnello, il sig. Giuseppe Cacciatore, e i signori Giuseppe Delisa, Vincenzo Saporito e Damiano Macaluso. Le osservazioni orarie continuarono fino al pomeriggio del 23, e un'ultima osservazione feci io alla mezzanotte dello stesso giorno 23.

III. OSSERVAZIONI ED OSSERVATORI NEL GIORNO 22 DICEMBRE.

Nel giorno solenne dell'Eclisse io temeva fortemente che tutte le speranze da me concepite venissero interamente deluse, e che appena si potessero continuare le sole osservazioni orarie, od al più semi-orarie; giacchè tanto io, quanto gli altri tutti innanzi citati, eravamo stati addetti dalla Commissione ad altre osservazioni fisiche ed astronomiche; e non rimaneva libero che il solo sottotenente Bonifacio, il quale, dietro mia istanza, era rimasto con noi mentre il *Plebiscito* da diversi giorni si era portato sulla spiaggia di Aci-Reale per prestar soccorso all'avviso inglese la *Psyche*, naufragato in quei paraggi.

Intanto nella seduta preparatoria che si tenne dalla nostra Commissione nel giorno 21 per la distribuzione del lavoro nel giorno dell'Eclisse, io fui incaricato di dividere le diverse osservazioni meteorologiche e magnetiche da eseguirsi durante l'Eclisse, tra gli Uffiziali del *Plebiscito*, nel caso che questo fosse arrivato a tempo l'indomani in Augusta; altrimenti tutta la parte meteorologica e magnetica sarebbe rimasta affidata al solo sottotenente Bonifacio, e quindi non si sarebbe potuto fare gran cosa. 10

Se non che, per lodevole preveggenza del Comandande Foscolo, il *Plebiscito* fece ritorno ad Augusta nella notte del 21-22, ed al mattino del 22 lo stesso Comandante si compiacque concedermi per le osservazioni durante l'Eclisse, oltre il De Bonis, eziandio il sig. Barone Ferdinando De Cosa sottotenente di Vascello, ed i signori Giacinto Vandersi 2° Pilota, ed Antonio Izzo 2° Macchinista. A questi si volle graziosamente aggiungere il P. Paolo Cultrera, professore nella R. Università di Palermo.

Quindi, sebbene occupato nel calcolo dei Cronometri ed in altre operazioni preparatorie per l'Eclisse, mi affrettai ad assegnare a ciascuno dei signori anzidetti le osservazioni da eseguirsi durante tutto il tempo del fenomeno, e ad istruire i nuovi venuti, o farli istruire dai già provetti.

Pertanto le osservazioni pel tempo anzidetto furono da me ordinate nel modo seguente:

Declinometro. — Di 5 in 5 minuti. — Bonifacio o Cultrera.

Barometro, Termometro al Nord, Psicrometro, Ozono. — Di 10 in 10 minuti. — De Bonis.

Termometro al Sud all'Ombra ed al Sole, Actinometro. — Di 10 in 10 minuti. — De Cosa.

Direzione e forza del vento superiore ed inferiore; qualità delle nubi; stato del cielo e del mare; colore dell'orizzonte. — Di 10 in 10 minuti. — Vandersi ed Izzo.

Tutte queste osservazioni furono incominciate a mezzodì, e terminarono col terminare dell'Eclisse, cioè a $3^h\,10^m$. Alcune, come quelle affidate ai signori De Bonis, Vandersi, ed Izzo, si continuarono fino alle 4.

IV. Quadri e curve meteorologiche.

Le osservazioni meteorologiche orarie eseguite in Augusta dal 10 al 23 dicembre furono da me corrette e calcolate, e quindi disposte per ordine in quattordici quadri. Da questi si sono ricavate le medie per giorno colle relative note che sono contenute nel primo dei due quadri, e che si pongono in fine, mentre nel secondo quadro si danno tutte le osservazioni per disteso fatte nel giorno dell'Eclisse, oltre le due tavole contenenti le curve degli elementi osservati. Nella curva del declinometro del 22 le osservazioni durante l'Eclisse segnate con punteggiata furono eseguite dal P. Cultrera e dal sig. Bonifacio.

V. Altitudine della stazione di Augusta.

Affine di poter determinare con tutta esattezza l'altitudine della nostra stazione, io pregai gli Uffiziali signori Gaetano di Palma e Ferdinando De Cosa, i quali si trovavano a bordo del *Plebiscito* fermo nel porto di Augusta, perchè volessero intraprendere anche essi una serie di osservazioni orarie barometriche e termometriche, simultaneamente colle altre che si facevano in fortezza (a).

Tra le 464 osservazioni fatte sul *Plebiscito*, io ne scelsi 72 del barometro ed altrettante del termometro della più sicura esattezza, ed eseguite in giorni normali, nei quali cioè tanto la pressione atmosferica, quanto la temperatura rimasero immune da qualsiasi insolita perturbazione, ed il mare persistette interamente calmo. Codeste osservazioni, messe a confronto colle simultanee del castello, diedero l'altezza voluta; il cui valore si deve ritenere perciò come molto prossimo al vero.

Pel calcolo di queste osservazioni ho adoperato le tavole del Mathieu costruite sulla formola di Laplace, e pubblicate nell'*Annuaire du Bureau des Longitudes.*

Ecco i risultati ottenuti:

Differenza di livello tra i pozzetti dei due barometri della fortezza (B) e del *Plebiscito* (B').

$$B - B' = 26^{metri}.\,31$$

E siccome il pozzetto del barometro del *Plebiscito*, si trovava a 2^{mm}, 45 sul livello del mare; così l'altezza del pozzetto del barometro della fortezza sul livello del mare risulta definitivamente di 28^{metri}. 76.

Questo risultato è confermato da un'altra misura normale, che io feci insieme col prof. Cantoni

(a) Al quale invito essi aderivano di buon grado servendosi di istrumenti in parte di pertinenza del *Plebiscito* e parte forniti da noi. — Gli istrumenti adoperati sul *Plebiscito* furono confrontati con quelli con cui si osservava in fortezza.

nel giorno 4 dicembre, di calma perfetta, coi due barometri di Roma o di Moncalieri, i quali come ho detto innanzi, erano affatto simili e pienamente d'accordo.

I due termometri adoperati per l'osservazione della temperatura, nell'ora in cui furono osservati non offrirono differenza apprezzabile.

Alcuni confronti fatti tra Cantoni e me per determinare l'equazione personale nella lettura dei barometri, diedero una differenza in meno di $0^{mm}. 1$, cioè Cantoni leggeva un decimo di millimetro meno di me.

Differenza di livello tra il barometro della fortezza (B) e quello della stazione inferiore (B").

$$B - B'' = 27^{metri}. 68.$$

Il pozzetto del barometro osservato da Cantoni rimanendo a $1^{metri}. 20$ sul livello del mare; per questa seconda osservazione l'altitudine del pozzetto del barometro d'osservazione risulterebbe di $28^{metri}. 83$.

Questo valore non differisce dal precedente che di soli $0^{metri}. 07$ in più. Si è però preferito di ritenere il primo come definitivo; perchè poggiato sopra un gran numero di osservazioni tutte egualmente esatte.

Adunque, poichè il livello del mercurio della vaschetta del barometro di osservazione si trovava di $0^{metri}. 71$ al disopra del piano della prima terrazza della fortezza, dove erano collocati gli istrumenti meteorici e le nostre stanze d'alloggio; così si ha per risultato finale:

Altitudine della terrazza della fortezza di Augusta $= 29^{metri}. 47$.

VI. STATO METEOROLOGICO DELLA STAZIONE DI AUGUSTA DAL 1 AL 23 DICEMBRE 1870.

Lo stato meteorico di Augusta in tutto il tempo in cui si fecero da noi osservazioni, cioè dal primo di dicembre fino al 23, fu assai ben determinato.

Invero, due forti burrasche attraversarono quelle regioni, una in sul cominciare, l'altra sul finire del periodo d'osservazione. Ambedue, secondo il consueto, derivarono d'oltr'Alpi, ed attraversarono tutta l'Italia, dove furono più intense che altrove, perchè rinforzate da altre che si avanzavano dall'Affrica e dal Golfo di Guascogna. Esse andarono congiunte dovunque a considerevoli depressioni barometriche ed a forte diminuzione di temperatura, ed arrecarono neve copiosa nel Nord, pioggia nel Sud, e venti impetuosi dappertutto. Questi furono furiosi in Augusta, ma le pioggie piuttosto scarse.

La prima bufèra fu per tutta l'Italia continentale, salvo le sue punte più meridionali, molto più energica della seconda; la quale, per contrario, in queste ultime regioni, del pari che in Augusta ed in tutta la Sicilia, fu più intensa che la prima.

Codeste due burrasche tennero dietro a due onde di alte pressioni, poco tra loro diverse; i cui culmini passarono per Augusta, come per tutta la Penisola, nei giorni 5 e 14-16.

Il passaggio della seconda ondata fu molto lento: ed, incominciato nel 9, non terminò definitivamente che nel 20. In tutto questo tempo la stagione rimase bella anzi che no: il calore si accrebbe, l'umidità diminuì, di pioggia o temporali non se ne ebbe punto: il cielo persistette generalmente poco ingombro da nuvole, e l'aria spesso calma.

E ciò avvenne non solo nella nostra stazione, ma in tutte le altre contrade italiane; sebbene in questo stesso periodo di tempo, dal 17 al 20, una violenta burrasca percorresse tutto il Nord e l'Est del Continente; ma essa non fu quasi neanco avvertita da noi.

L'esame particolareggiato dell'andamento di ciascuno degli elementi meteorologici osservati, che ora intraprendiamo in breve, farà meglio conoscere gli effetti dei descritti movimenti atmosferici.

I. *Pressione atmosferica.* — La colonna barometrica nella maggior parte dei giorni d'osservazione offrì variazioni molto regolari, le quali derivarono dall'influsso delle burrasche testè descritte.

Dopo la sera del 9 essa cominciò ad innalzarsi lentamente, ed il suo cammino ascendente continuò fino al 14. Da questo giorno fino al 16 oscillò intorno a 766^{mm}, che fu la massima altezza osservata, e poi decrebbe con pari lentezza sino al 20. Una leggiera e momentanea fluttuazione avvenne dal 18 al 19, cagionata dall'ultima burrasca innanzi ricordata.

Codesta lenta e poco considerevole ondata di maggiori pressioni fu preceduta e seguita da due

forti depressioni, le quali cagionarono i due minimi barometrici osservati, la prima nel 7, la seconda nel 22. Ambedue questi minimi furono presso a poco egualmente intensi, e le onde che li generarono egualmente rapide. Nei giorni innanzi al primo minimo, il barometro era salito quasi alla medesima altezza che più tardi nel 14 (il massimo, 766^{metri}. 24, avvenne nel 4). Per contrario, passato il secondo minimo, esso persistette sempre basso e fluttuante sino al terminar del mese, secondochè risulta da osservazioni parziali fatte da me in Augusta, e poi a Siracusa, Catania e Messina.

Il valore medio della pressione atmosferica, dedotto da tutte le osservazioni orarie da noi eseguite, risultò poco diverso da quello che suole assegnarsi per valor medio normale al livello del mare in quelle latitudini.

La escursione diurna nella maggior parte dei giorni tra il 10 ed il 23 fu compresa tra 1^{mm} e 3^{mm} In soli quattro giorni, cioè nel 17, e poi dal 20 al 22, oltrepassò quest'ultimo valore. La massima escursione avvenne nel 21, e fu di 8^{mm}. 81. Nessuna rapida ed irregolare fluttuazione di qualche momento fu nei giorni anzidetti notata nel barometro.

N. B. Il medio che poniamo qui appresso, come tutti gli altri che seguono, si riferiscono ai soli giorni nei quali si fecero osservazioni orarie, cioè dal 10 al 23.

Altezza barometrica : media	=	760^{mm}. 559	
Altezza barometrica : massima	=	766. 90	Giorno 15, ore 9 pm.
» minima	=	745. 57	» 22, » 1 50 min. pm.
Differenza	=	21. 33	

II. *Temperatura — a) Termometro al Nord.* — La temperatura fu per ordinario mite, almeno per noi avvezzi a climi più rigorosi. Essa non offrì spostamenti troppo notevoli, come si addice ad un clima marittimo.

Il medio termico diurno andò lentamente e per gradi aumentando dal giorno 10, che fu il più freddo, fino al 16. Nel 17 e 18 l'aumento fu molto più intenso, per causa dei caldi venti di Sud che in essi soffiarono. Ma nei giorni seguenti il calore ritornò presso a poco come prima; di guisa che i due suddetti giorni rimasero i più caldi da noi avuti in Augusta. Essi ci diedero i massimi termografici, i quali tennero dietro, a poca distanza, i massimi barometrici dei giorni precedenti.

Pel termometro, come pel barometro, la escursione diurna non fu guari considerevole. Essa rimase compresa tra 3°. 7 (il 22) e 7°. 5 (il 23). Nel solo giorno 17, in cui avvenne il massimo termografico, la escursione pervenne fino a 10°. 4, in quella che nella maggior parte degli altri giorni essa oscillò intorno ai 5 gradi. Il minimo termografico fu compreso per ordinario tra 10° ed 11°; poche volte ne rimase alquanto più basso.

Lo stato termico diurno fu per solito normale. Nei soli giorni 18 e 22 il minimo termografico si ebbe nelle ultime ore della sera, per causa del raffreddamento che tenne dietro ai venti di Sud-Ovest che in quei dì soffiarono con forza.

b) *Termometro al Sud e all'ombra.* — Il termometro esposto al Sud ed all'ombra offrì presso a poco le stesse variazioni di quello al Nord. La differenza tra i medii diurni di questi due termometri oscillò sempre intorno ad 1°: essa fu compresa tra 0°. 38 (il 22) ed 1°. 65 (l'11). Va eccettuato il giorno 10, in cui una tal differenza arrivò a 2.° 42. Ma ciò dipese dall'essersi in questo giorno incominciate le osservazioni del termometro al Sud solamente al mezzodì; quindi si trascurarono tutte le altre delle ore del mattino, nelle quali i due termometri al Sud ed al Nord hanno sempre dato le minime divergenze. In generale, le differenze più piccole si sono notate nei giorni in cui soffiarono con impeto i venti di Sud, i quali rendevano la temperatura dell'aria pressochè uniforme dovunque.

Temperatura media al Nord	=	13°. 17
» al Sud	=	14. 43
Medio dei due medii	=	13. 80

Temperatura al Nord: massima = 22°. 0 . Giorno 17.
» minima = 7. 9 . » 9.

Differenza = 14. 1

c) *Termometro al Sud ed al Sole.* — Il Sole, soprattutto nei giorni di calma, era caldissimo; e per noi, che sovente dovevamo lavorare sotto i suoi raggi cocenti, riesciva al tutto insopportabile; massime poi se si ha riguardo alla differenza tra le due temperature al Sole ed all'ombra, ed alla temperatura notturna relativamente bassa.

Le minime divergenze tra le indicazioni dei due termometri australi, al Sole ed all'ombra, si ebbero per ordinario nei giorni più caldi e vaporosi; ed in modo speciale in quelli, nei quali l'aria era più agitata dal vento, come era naturale che avvenisse. Le massime divergenze invece si notarono nei giorni calmi e puri, nei quali la temperatura all'ombra era moderata anzi che no. Fu perciò che la temperatura massima al Sole non andò congiunta colle maggiori temperature all'ombra; secondochè risulta dal seguente prospetto:

Medio generale del termometro al Sud ed al Sole = 25°. 82
Temperatura massima al Sud: al Sole = 34. 3 . Giorno 14, ore 0 mer.
» all'ombra = 25. 7 . » 17, » 3 pom.

Alla massima temperatura al Sole corrispose la più grande differenza colla temperatura australe all'ombra, che, nel giorno ed ora indicata, risultò di 16°. 6.

III. *Temperatura solare.* — Come è stato detto innanzi, l'actinometro si osservò tutte le volte, in cui il Sole era interamente o solo in parte scoperto. Ma pochi si furono i casi, nei quali si ebbero propizie tutte le circostanze richieste per queste delicate osservazioni; conciossiachè sovente il cielo rimaneva velato, e l'atmosfera ingombra da molti vapori, i quali cagionavano un forte assorbimento. Altre volte questa era agitata da venti impetuosi; ed il soverchio rinnovamento dell'aria alterava grandemente le indicazioni termometriche. Egli è perciò che di osservazioni sicure e veramente decisive non ve ne hanno che poche, come può rilevarsi dai quadri meteorologici.

Una sola giornata si può riguardare come del tutto favorevole e normale per le osservazioni actinometriche, e si fu quella del 19. Il cielo si mantenne allora sereno e purissimo, perchè ingombro da pochi vapori: e l'aria persistette calma o quasi calma.

Dopo questa giornata si può mettere quella del 14, nella quale pure l'aria fu tranquilla ed il cielo limpido, ma meno che nel 19, perchè l'umidità fu maggiore.

Ora in ambedue questi giorni si veggono verificate le leggi della irradiazione solare. Infatti:

1. Le indicazioni actinometriche crescono dalle 8 ant. fino a mezzodì, e diminuiscono da quest'ora fino alle 4 pom., cioè crescono coll'aumentare dell'altezza del Sole, e diminuiscono col decrescere della medesima. L'osservazione normale fatta nei due giorni anzidetti va d'accordo colle altre.

La sola osservazione delle 10 ant., in questi come negli altri giorni, si allontana dalla legge enunciata, giacchè si hanno per essa valori talvolta anche maggiori di quelli osservati a mezzodì. Ma questa anomalia non è che apparente, imperocchè essa deriva dal fatto che, nelle prime ore in cui il Sole s'innalzava sull'orizzonte, la temperatura del termometro nero cresceva assai più rapidamente che non quella del termometro immerso nell'acqua ancora poco calda, in quella che fino a mezzodì avveniva il contrario. Per una ragione inversa, i valori corrispondenti alle ore dopo mezzodì risultano in generale minori degli altri ottenuti nelle ore antimeridiane; giacchè al pomeriggio, col decrescere dell'altezza del Sole, il termometro nero si abbassava molto più celeremente che non quello nell'acqua.

2. Se si tiene conto dei valori massimi osservati intorno a mezzodì, cioè dalle 11 ant. ad 1 ora pom., nelle circostanze più favorevoli, si hanno i seguenti risultati medii:

Ore 11 ant. Differenza media dei due termometri = 11°. 55
» 0 mer. » = 12. 73
» 1 pom. » = 11. 40

Donde risulta che i limiti, tra i quali è compresa la differenza media delle due temperature dell'actinometro, sono gli stessi che quelli ottenuti a Roma dal P. Secchi nella stagione medesima. Nè ciò fa meraviglia; giacchè sebbene fossimo a latitudine più bassa, ci trovavamo però presso al mare, e meno alti dell'Osservatorio del Collegio Romano.

I limiti assoluti, trai quali rimasero compresi i valori osservati dalle 10 ant. alle 2 pom. in circostanze normali, si furono:

Massimo actinometrico	= 14°. 0 .	Giorno 19,	ore 10 ant.
Minimo »	= 10. 2 .	» 14,	» 1 pom.

Nei giorni in cui il Sole era scoperto, e l'aria tranquilla sì, ma ingombra da molti vapori, codesto minimo calò più basso, ed arrivò sino a 9°. 7 alle 11 ant. del 12.

Allorchè poi l'atmosfera rimase inoltre agitata da vento, i suddetti valori furono ancora minori, e nel 20, alle 2 pom., con cielo sereno e con poca umidità, ma con forte vento di Sud-Ovest, la differenza tra i due termometri fu solamete di 7°. 8.

IV. *Umidità.* — L'atmosfera fu poco umida nei giorni in cui soffiò vento forte tra Sud ed Ovest, ed in quelli che li seguirono immediatamente: umidissima nella maggior parte degli altri giorni. Però l'aria non fu mai osservata satura di vapore acqueo.

I giorni di osservazione rispetto all'umidità si possono disporre nei seguenti periodi consecutivi:

Periodo 1° :	Dal 6 al 7 . . . —	Umido	— NE. e SE. fortissimo.
» 2° :	Dall' 8 al 12 . . . —	Asciutto	— Venti di O. di S. dall'8 al 10.
» 3° :	Dal 13 al 17 (mattina) —	Umidissimo	— Calma o quasi calma.
» 4° :	Dal 17 (mattina) al 23 —	Asciutto	— Venti di S. e di O. impetuosi a riprese.

Il giorno più umido risultò il 15, il più asciutto fu il 23.

Nei giorni di maggior umidità una guazza copiosissima si depositava durante la notte sul suolo, la quale persisteva fin quasi a mezzodì.

Tensione del vapore : media	= 7mm. 946		
Tensione del vapore : massima	= 14. 22 .	Giorno 7,	ore 0 mer.
» : minima	= 4. 82 .	» 10,	» 9 ant.
Differenza	= 9. 40		

Umidità relativa : media	= 70. 1			
Umidità relativa : massima	= 96. 0	Giorno 13,	ore 5 ant.	giorno 14, ore 10 ed 11 pom. giorno 16, ore 7 ant.
» : minima	= 38. 0 .	» 18,	» 2 pom.	
Differenza	= 58. 0			

V. *Vento.* — Uno dei principali caratteri meteorologici che contraddistinsero la nostra stazione di Angusta, si fu al certo la frequenza con cui il vento soffiò con forza, e talvolta con grandissima violenza.

Le correnti atmosferiche impetuose disturbarono spesso non poco le nostre operazioni; e nei giorni 8, 9, 22 e 23 esse acquistarono la veemenza di un vero uragano. Di tratto in tratto le grosse tavole che ricoprivano i nostri casotti di legno, comechè inchiodate, venivano tuttavia svelte e trasportate a non lieve distanza; e noi dovevamo adoperare grandi precauzioni, perchè i nostri istrumenti fossero sicuri, e non cedessero all'impeto straordinario del vento.

Informazioni prese nel paese ci confermarono nella nostra sentenza, che cioè i venti soffiano assai spesso con forza in quella stazione isolata nel mare e direttamente esposta alle correnti di mezzodì; e con veemenza anche maggiore si fanno sentire sulla fortezza, la quale trovasi più alta della sottoposta città, ed esposta d'ogni parte al vento.

Dei 23 giorni d'osservazione, 16 furono disturbati da venti più o meno impetuosi e continui. Un

solo periodo di calma si ebbe dal mattino dell' 11 alla sera del 16; ed altri due giorni pure tranquilli avemmo al cominciare del mese, cioè i giorni 1 e 4.

Pongo qui appresso il numero delle volte in cui fu osservato ciascun vento, riferito al numero totale delle osservazioni fatte di questo elemento (eccettuate le straordinarie in tempo dell'Eclisse), che fu di 343.

Frequenza dei venti dal 6 al 23 dicembre 1870.

VENTO	NUM. OSSERVATO	VENTO	NUM. OSSERVATO
Nord	6	Sud	12
Nord-Ovest	12	Sud-Ovest	106
Est	4	Ovest	90
Sud-Est	49	Nord-Ovest . . .	64

Da questo prospetto risulta, che i venti di Ovest, ed in modo particolare quelli di Sud-Ovest, sono stati i più frequenti.

La frequenza dei venti di Ovest; risultò quadrupla di quella dei venti di Est; e la frequenza dei venti di Sud fu doppia di quella dei venti di Nord.

Soggiungo qui appresso un prospetto della intensità approssimata del vento. I numeri riportati si riferiscono, come i precedenti, al numero totale d'osservazioni, cioè a 343.

	NUM. OSSERVATO		NUM. OSSERVATO
Calma	53	Vento forte	58
Venticello	164	Vento fortissimo . . .	25
Vento debole	37	Uragano	6

Le correnti superiori quasi sempre provenivano dalle regioni occidentali, oscillando tra il Nord-Ovest ed il Sud-Ovest, solo 36 volte, distribuite in sette diversi giorni, si videro le nubi camminare in altre direzioni.

Codeste correnti, come le altre più basse e furiose di Sud-Ovest, dovettero senza dubbio essere generate dalle masse d'aria calda richiamate dalle altre rigide, che dal polo in questo mese si inoltrarono nel Continente Europeo, propagandosi sino nella nostra Penisola.

VI. *Stato del cielo.* — Il cielo fu in generale variabile e piuttosto bello. Nessun giorno avemmo interamente coperto; ed un solo, il 19, fu del tutto sereno, salvo però nella prima ed ultima ora, in cui qualche nuvoletta si mostrò verso l'orizzonte. La purezza del cielo di quelle regioni in alcuni giorni, non però molto frequenti, era al tutto incantevole, secondochè abbiamo avuto occasione di fare altrove rilevare. Vivissimi si erano poi i colori di cui si mostrava tinto l'orizzonte occidentale presso al tramonto, massime nei giorni più caldi. Tanto il P. Secchi, quanto io ne rimanemmo invero sorpresi; ed alcune sere ne sembrava quasi di assistere ad una splendida aurora polare.

Non è inutile il riportare qui appresso un piccolo prospetto, il quale contiene il numero delle volte (sempre su 343) in cui si osservò il cielo, distribuite secondo il diverso stato di serenità osservato.

	NUM. OSSERVATO
Cielo sereno.	74
» quasi sereno.	118
» nuvoloso	106
» quasi coperto	27
» coperto.	18

VII. *Stato del mare.* — Nella maggior parte delle volte il mare fu da noi osservato calmo o quasi calmo, non ostante la frequente agitazione dell'aria. Esso rimase agitato in sul principio ed in sul termine dei nostri giorni di osservazione; cioè nei giorni 9 e 10, e più tardi dal 21 in poi, rimanendo tale eziandio in seguito per molti giorni, per causa delle burrasche che tennero dietro a quella del 22. Fu ancora alquanto agitato nel 18 e 20.

VIII. *Ozono.* — L'ozono fu assai copioso, come suole avvenire nelle stazioni poste presso al mare. In una sola ora di esposizione le cartoline ozonoscopiche si colorivano più che in 3, ed anche più che in 6 ore nelle nostre stazioni del Nord. Talvolta ho lasciato a bella posta una cartolina esposta per 3 ore di seguito, ed ho quasi sempre osservato che la sua tinta raggiungeva gli ultimi gradi della scala Schoebein.

Le cartoline esposte per 12 ore diedero sempre forti indicazioni. Una sola volta la colorazione fu inferiore agli 8 gradi della scala anzidetta, il che avvenne dalle 6 ant. alle 6 pom. del 21. La tinta ozonoscopica fu sempre più intensa di giorno che di notte (eccettuati solamente i giorni 20 e 21). In media si ebbe:

Dalle 6 pom. alle 6 ant. — Colorazione della cartolina = 8. 7
Dalle 6 ant. alle 6 pom. — » » = 9. 0

Questo fatto si oppone a ciò che suole avvenire altrove; ma probabilmente esso deriva dal soffiare che di tratto in tratto faceva verso terra il vento marino nelle diverse ore del giorno. Ciò viene eziandio confermato dall'esame delle cartoline orarie, delle quali le diurne danno in media indicazioni maggiori che le notturne.

L'intensità di colorazione delle cartoline ozonoscopiche non seguì l'andamento dell'umidità, come spesso si osserva. Che anzi i giorni più umidi furono quelli, nei quali la media colorazione risultò meno intensa. Per contrario, l'azione dell'ozono apparve più energica nei giorni di burrasche, nei quali soffiò con forza il vento, massime il Sud-Ovest. La più grande colorazione si ebbe infatti nel giorno 20, in cui ebbero assoluto predominio i venti di Ovest, e soprattutto il Sud-Ovest. Nè meraviglia; perocchè è noto che l'agitazione dell'aria ha potente azione sulle cartoline ozonoscopiche; e d'altra parte per la nostra posizione di Augusta, i venti di Ovest e Sud-Ovest arrivavano tutti dopo avere attraversato il mare.

IX. *Declinazione magnetica.* — Nella maggior parte dei giorni di osservazione, le variazioni dell'ago di declinazione si mostrarono regolari, notandosi i soliti spostamenti diurni, però meno ampli di quelli si sogliono avere nelle stazioni più settentrionali. Vanno eccettuati alcuni spostamenti anormali, che forse derivarono da alterazione della torsione del filo, ovvero da influenze a noi sconosciute sull'ago troppo sensibile.

In ben sette giorni, cioè nella metà dei giorni di osservazioni complete di questo elemento, lo spostamento diurno o non sorpassò od appena toccò i 4 minuti; e nel 13 l'ago sembrava quasi stazionario. In altri tre giorni, cioè nel 12, 18 e 21, la variazione diurna oscillò intorno a 6 minuti. Nei quattro giorni rimanenti questa fu compresa tra 8 e 13 minuti; di guisa che i giorni, nei quali lo spostamento fu maggiore, e l'ago fu perturbato, si furono il 10, 15, 17 e 19. La massima variazione assoluta ebbe luogo nel 10, e fu di 19'. 27 alle 2 pom.

La perturbazione del 15, e poi le più intense del 17 e 19, furono foriere delle grandi burrasche che seguirono di poi. Quella del 10 tenne dietro immediatamente alle bufere dei giorni precedenti: di essa però non trovo riscontro nè nelle osservazioni di Roma, nè in quella di Moncalieri; epperò non sarebbe improbabile che in gran parte fosse dovuta all'influenza esercitata sul sensibilissimo filo di sospensione della notevole diminuzione di umidità avvenuta nel giorno suddetto.

Di tratto in tratto si ebbero a notare forti oscillazioni nell'ago, sia in senso orizzontale, come nel senso verticale. Queste oscillazioni non possono ascriversi a cause estranee perturbatrici, e vengono ogni volta notate nei quadri meteorologici.

X. *Idrometeore.* — Tanto l'acqua evaporata, quanto quella caduta per pioggia, furono scarse. Di pioggia non ne avemmo che nei primi giorni della nostra dimora in Augusta; cioè nel 2, e poi dal 5 al 7. Quindi leggiera pioviggina nella notte dal 21 al 22, e nell'ultimo giorno di osservazione, cioè nel 23. Ma la pioggia cominciò dirotta nei giorni appresso.

Un sol temporale passò sulla nostra stazione nel giorno 2; altri si ebbero in distanza nella sera del 20, e nella notte susseguente dal 21 al 22. Solo il primo fu accompagnato da pioggia.

Di vere nebbie non se ne videro mai; però il cielo si mostrò nebbioso nel mattino del 17, e nel pomeriggio del 20 e del 22.

La quantità d'acqua evaporata si fu di 29mm. 00 in 14 giorni, dal 10 al 23; la quantità media diurna risultò di 2mm. 07.

VII. STATO METEOROLOGICO DELLA STAZIONE DI AUGUSTA NEL GIORNO 22 DICEMBRE 1870.

La violenta bufèra che imperversò per tutto il giorno 22 nella stazione di Augusta, ed in generale su tutta la linea sicula della totalità, ebbe tale influenza sui diversi elementi meteorici, che ne occultò quasi interamente le variazioni che per avventura avrebbe potuto in essi cagionare il fenomeno che si dovea osservare. E ciò che più importa si è, che il maggiore impeto della burrasca si avverò per noi, come per molti altri luoghi, appunto presso ai momenti più preziosi, nelle ore cioè prossime alla fase totale. Fu allora che sulla vicina Etna si sfuriò una tempesta di pioggia, di grandine e di vento, che impedì di vedere ogni cosa ai valorosi osservatori italiani e stranieri, i quali con grande animo si erano portati su quelle aspre e gelide alture per fare osservazioni sull'Eclisse, che per molti capi sarebbero al certo riuscite di grandissima importanza per la scienza.

Nè solamente in Sicilia, ma in tutta la Penisola italiana la burrasca estendeva il suo dominio; e quasi dovunque le osservazioni dell'Eclisse vennero in tutto od in parte impedite. Che se in alcuni luoghi si potè godere dell'aspetto del fenomeno, ciò avvenne per una avventurosa combinazione. Venti, pioggie, temporali e nevi si ebbere nel giorno 22 ad Augusta, Catania, Siracusa e Terranova, sino a Milano, Venezia, Udine.

Questi cattivi tempi oltrepassavano eziandio i mari e le Alpi; e da un lato la bufèra infieriva nell'Affrica, per cui molti degli astronomi portatisi colà non poterono veder nulla; e dall'altro lato il cielo era quasi dovunque coperto, piovoso o nevicoso dalla Svizzera all'Arcipelago Brittannico da una parte ed alla Germania dall'altra.

Egli è perciò che nella discussione che ora io intraprendo sull'andamento dei diversi elementi meteorici nel giorno dell'Eclisse, anzichè tener dietro alle variazioni da questo prodotte, saremo invece costretti a studiare quelle generate dalla burrasca. Ciò nullameno la discussione non sarà certo inutile, perchè si può collegare con un'altra di alta importanza, qual si è quella delle variazioni magnetiche durante l'Eclisse.

I. *Pressione atmosferica.* — E poichè dalle variazioni barometriche si suole soprattutto inferire il cammino e la fisonomia delle burrasche, così mi fermerò alquanto sull'andamento della pressione atmosferica, per poter determinare in modo adeguato l'indole e la estensione della bufèra, che ci disturbò nel 22.

La ondata di depressione, che andò congiunta a questa burrasca, non incominciò realmente per la stazione di Augusta che nel mattino del 19, nel qual giorno noi avevamo l'ultimo massimo barometrico, che fu di 764^{mm}. 58 alle 10 ant.

Invero; dopo questo massimo, la colonna barometrica andò abbassandosi lentamente ed in modo continuo sino al mattino del 21: ed alle 10 ant. di questo giorno era già discesa di 8^{mm}. 63, segnando 755^{mm}. 95. Dopo quest'ora la depressione divenne più rapida e più intensa, e continuò sino alle 6 ant. del 22, alla quale ora il barometro indicava solamente 745^{mm}. 83, facendo in 20 ore una escursione di 10^{mm}. 12, maggiore di quella avvenuta in tutti i due giorni precedenti. In seguito la pressione atmosferica rimase bassa ed oscillante, e sino al pomeriggio dello stesso giorno 22 seguì le solite fasi del suo movimento diurno, cioè, tra le 9 e le 10 ant. toccò il massimo consueto, e il minimo intorno alle 2 pom. Siccome la colonna barometrica era già bassa, così questo secondo minimo risultò alquanto inferiore del precedente, ma solo di qualche frazione di millimetro (745^{mm}. 57). Quindi sebbene quest'ultimo risulti il minimo assoluto della burrasca, tuttavia non deve riguardarsi come il vero minimo; perocchè esso non indicava che il paesaggio dell'ultimo lembo del centro della onda di depressione, il quale sino dal mattino attraversava la nostra stazione. Ciò suole assai spesso avvenire nel passaggio delle grandi burrasche, massime quando queste sono seguite da altre, come appunto nel nostro caso. Dopo il secondo minimo, come negli altri giorni, così anche in questo, cominciò il lento movimento ascendente della colonna di mercurio; il qual movimento più tardi, dopo le 5 pom., divenne più rapido, ed alla mezzanotte era divenuto di 5^{mm}. 17; ma poi di nuovo cangiò, ed il barometro cominciò a discendere un'altra volta per l'influsso di altre burrasche che si avvicinavano.

Da tutto ciò risulta chiaro, che il minimo barometrico delle 2 pom. del 22 (che fu il minimo assoluto osservato in Augusta) non può in modo alcun ascriversi ad influenza dell'Eclisse.

Questa asserzione rimane pienamente confermata da un altro fatto non meno importante.

E per verità; i descritti movimenti osservati nel barometro di Augusta si riprodussero in modo identico in tutta la rimanente Penisola.

D'accordo col collega Ing. Muller della sezione di Terranova, avevamo invitati i Direttori delle stazioni più importanti e meglio collocate della Penisola, perchè volessero tener dietro ogni ora ai principali istrumenti meteorici e magnetici, dal mezzodì del 21 al mezzodì del 23 dicembre, e durante l'Eclisse possibilmente ogni quarto d'ora. Le osservazioni che per tal guisa mi venne fatto raccogliere riuscirono assai preziose per ben fissare lo stato delle principali vicende meteoriche avveratesi nel giorno 22 da un capo all'altro d'Italia (a).

Per ciò che riguarda l'andamento della pressione atmosferica, da così fatte osservazioni risulta che nel giorno 22 si ebbero dovunque, come in Augusta, due minimi barometrici: uno nelle prime ore del mattino, il secondo tra 1 ora e 2 ore pom., e questo sol di poco diverso da quello.

Inoltre, il minimo pomeridiano, oltre all'essere avvenuto dapertutto presso a poco alla stessa ora di tempo medio locale (avuto riguardo alla solita incertezza cagionata dall'oscillazione della colonna di mercurio), nelle stazioni del Nord fu egualmente intenso che in quello della Sicilia: alquanto più forte nelle altre del centro e del Sud: massimo nelle più occidentali presso il Mediterraneo.

Soggiungo qui appresso uno specchietto, nel quale riporto il valore e la data del minimo barometrico assoluto per le stazioni citate, e per le altre dove si tenne dietro ad osservazioni meteoriche nel giorno dell'Eclisse, e delle quali io ho notizia.

N.B. Le altezze barometriche contenute nel quadro seguente, sono ridotte a 0° ed al livello del mare. Per quest'ultima riduzione si sono adottate per ciascuna stazione le correzioni date nel fascicolo del dicembre 1870 della *Meteorologia Italiana*, salvo Roma, Catania ed Augusta. Si è omessa Girgenti, perchè non ne conosco l'altitudine.

MINIMO BAROMETRICO

OSSERVATO IL 22 DICEMBRE 1870 NELLE STAZIONI ITALIANE

STAZIONI	VALORI	DATA
Torino	745mm. 28	Ore 2 min. 00 pom.
Moncalieri	45. 31	» 2 » 15 »
Alessandria	45. 08	» 1 » 45 »
Milano	45. 33	» 1 » 00 »
Genova	43. 71	» 2 » 30 »
Modena	45. 05	» 2 » 45 »
Bologna	45. 30	» 1 » 00 »
Roma	43. 00	» 0 » 00 mer.
Napoli	43. 15	» 2 » 00 pom.
Palermo	45. 25	» 0 » 00 mer.
Catania	45. 64	» 1 » 00 pom.
Augusta	45. 57	» 1 » 50 »
Siracusa	45. 84	» 2 » 00 »

Pertanto ciò che si è detto finora è più che bastevole per far bene ravvisare la fisonomia della burrasca nelle contrade Italiane.

(a) Le stazioni che corrisposero al nostro invito, e di cui ci giunsero osservazioni, furono quelle di Milano, Moncalieri, Alessandria, Genova, Modena, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Catania, Siracusa e Girgenti. Però per cause del tutto indipendenti dagli osservatori, le osservazioni meteorologiche non si poterono eseguire in modo completo in alcune di queste stazioni. Lo stesso dicasi delle magnetiche, di cui tratterà di proposito l'Ing. Muller. — Pertanto è nostro debito ringraziare qui vivamente gli egregi direttori delle citate stazioni della graziosa premura con cui vollero rispondere al nostro appello; ci duole però grandemente che per non rendere questa Relazione troppo lunga, non ci è stato possibile rendere di pubblica ragione le loro preziose osservazioni, come pure avremmo grandemente desiderato.

È ora pregio dell'opera indagarne brevemente l'origine ed il cammino fuori della Penisola.

Mi è riuscito facile di poter fare ciò, dopo un attento studio delle carte meteorologiche dei giorni di cui parliamo, pubblicate, sebbene in modo incompleto, dall'Osservatorio di Parigi (Delegazione di Bordeaux), non che dei Bullettini meteorologici che mi pervengono dalla Scandinavia, dal Belgio dalla Svizzera, dalla Germania e dalla Turchia.

Ecco in breve parola le più rilevanti conclusioni delle mie ricerche.

Tra il 18 ed il 19, quando cioè nella Stazione di Augusta, come in tutta la rimanente Italia, incominciava l'abbassamento barometrico innanzi descritto, ed i magneti persistevano agitati, una forte ondata di depressione si manifestò nel mare del Nord. Essa attraversò il Continente dirigendosi verso il Sud-Est, in quella che le alte pressioni dei giorni precedenti venivano respinte verso il Sud-Ovest.

Dal 19 al 20 un'altra burrasca penetrava in Europa alla latitudine del Golfo di Guascogna, dove il barometro era disceso di 14^{mm}. dal giorno precedente; e le alte pressioni retrocedevano sempre più verso la estrema Penisola Iberica.

Nel mattino del 21 la bufèra era già entrata nel Mediterraneo, movendo direttamente dal Golfo di Lione verso le coste centrali d'Italia, e nella notte del 21 al 22 investì le nostre contrade, e soprattutto quelle direttamente esposte al suo impeto, dal Mare Ligure al Golfo di Napoli; donde l'abbassamento rapido e generale del barometro, ed in queste ultime regioni più che nelle altre.

Il passaggio del centro di così fatta burrasca durò sino al pomeriggio del 22, quando avvenne il minimo assoluto del barometro, di cui si è detto innanzi. Ed in questo giorno il centro di depressione di tutta Europa si trovava appunto nelle nostre contrade, e più precisamente nel Mediterraneo centrale. Tutto intorno le pressioni crescevano gradatamente, ed il vento spirava con forza tra Nord ed Est sulle coste occidentali della Francia; mentre al Nord-Ovest del Mediterraneo soffiava dal Nord-Ovest: al Nord ed al Nord-Est soffiava dal Nord e dal Nord-Est: ed al Sud-Est, al Sud, ed all'Ovest, nel Golfo di Napoli, in Sicilia, nell'Affrica (dove pure la procella era giunta), e nella Spagna, dal Sud-Sud-Ovest e dal Sud-Ovest, formando un vero ciclone nel centro del Mediterraneo stesso.

Adunque nel giorno e nell'ora dell'Eclisse noi ci trovavamo nel centro di una forte burrasca, la quale d'altronde non era che una delle consuete che sogliono in questa stagione dall'Europa rivolgersi verso il Continente Affricano, per richiamarne delle altre in senso contrario. E di fatti, nei giorni seguenti, dopo breve tregua, un'altra bufèra non meno energica si diresse dall'Affrica inverso di noi, il cui centro passò la mattina del 26 per Palermo, la sera per Roma, e l'indomani per Moncalieri; in quella che un'altra contro-corrente d'aria fredda si avanzava pure inverso l'Italia del Nord, cagionando i freddi che si ebbero in sul terminare del mese.

Nè mancò il consueto fenomeno della pioggia di sabbia, che va spesso congiunto a codeste burrasche di ritorno. Di fatti, nel mattino del 26 cadde sabbia finissima a Siracusa, e fu raccolta sulla terrazza di quell'Osservatorio dall'Assistente sig. Vincenzo Giuliano, il quale il giorno dopo ce ne diede graziosamente diversi saggi al nostro passaggio per quella città.

II. *Temperatura.* — a) *Termometro al Nord.* — La descritta bufèra, del pari che le altre analoghe, fu accompagnata da diminuzione di calore. In Augusta la temperatura cominciò a decrescere al pomeriggio del 21, e dalle 3 pom. di questo giorno fino a mezzanotte si abbassò di 3°. 8. Da quest'ultima ora sino al cominciare dell'Eclisse, il termometro al Nord rimase presso a poco stazionario, oscillando intorno ai 12°. Incominciato il fenomeno, esso andò abbassandosi, ma assai lentamente; e dal principio della fase fino alla totalità da 13°. 9, discese fino a 12°. 2, facendo una escursione negativa di soli 1°. 7. In seguito, anzichè rialzarsi alquanto, continuò a decrescere in modo lento e continuo, come se continuasse il suo consueto andamento diurno: alle 8 pom. toccò il minimo della giornata (10°. 0): poi per tutta la notte, fino alle 6 del mattino, persistette di nuovo quasi stazionario, oscillando tra 10°. 5 ed 11°. 1.

Fu questo effetto del vento freddo ed impetuoso che soffiò in tutto il tempo anzidetto; e difatti nel mattino del 23, appena fu cessato il vento, il calore si accrebbe tosto un'altra volta, comechè per breve tempo.

Variazioni pressochè uguali si mostrarono nella temperatura, sia nella rimanente Sicilia, come tutto altrove in Italia; il che addimostra che la diminuzione notata fu effetto della burrasca più che della Eclisse.

Il raffredamento dell'aria continuò più intenso ancora nei giorni seguenti, per causa delle altre

burrasche che vennero poi; ed in quasi tutta l'Italia superiore tra il 21 e 25 si ebbe il massime freddo del mese, mentre nel Sud questo risultò meno rigoroso che nei primi giorni del mese medesime.

b) *Termometro al Sud ed all'ombra.* — Come era da aspettarsi, la diminuzione di calore al Sud si fu più notevele.

Il termometro al Sud ed all'ombra in sul cominciare dell'Eclisse, a $0^h 40^m$, era salito fino a 15°. 8. Nel massime della fase discese a 12°. 5, facendo perciò una escursione in meno di 3°. 3. Da principio l'abbassamento di temperatura fu più rapido, ed in 10 minuti, da $0^h 40^m$ a $0^h 50^m$, esso fu di 1 grado. Poi divenne più lento: e le stesso abbassamento di 1 grado non avvene che in ciascuna delle due mezz'ore consecutive, e nei 20 minuti appresso, intorne alla fase totale da $1^h 50^m$ a $2^h 10^m$, il termometro non discese che di soli 0°. 3.

Terminata la fase totale, la temperatura rimase stazionaria per circa un'ora, dalle $2^h 10^m$ alle 3^h, e si accrebbe solamente di 0°. 3. per diminuire più tardi, seguendo le stesse fasi del termometro al Nord; e verso sera le indicazioni dei due termometri erano presso a poco uguali, secondochè era solite avvenire nei giorni di vento impetuoso, nei quali la temperatura dell'aria, come innanzi è stato dette, rimaneva pressochè uniforme tanto al Nord, quanto al Sud.

c) *Termometro al Sud ed al Sole.* — La temperatura del termometro solare decrebbe in modo considerevole; e la diminuzione sarebbe stata ancor maggiore se le nuvele non ne avessero alterati i valori.

Alle 11 ore ant. il termometro al Sole segnava 28°. 9. A mezzodì si era abbassato di 11°. 5, perchè il Sole era rimasto velato da nubi. Collo svanire di queste le indicazioni del termometro poco per volta si accrebbero, e tra $0^h 30^m$ e $0^h 40^m$, cioè in sul cominciare dell'Eclisse, essendosi il Sole scoperto di nuovo, esse davano 27°. 7. cioè 1°. 12 meno delle ore 11, contro il consuete per quest'ora.

Coll'avanzarsi del disco lunare la temperatura al Sole diminuì di continue ma per salti, a cagione delle piccole nuvole e dei veli che di tratto in tratto si interponevano innanzi al Sole. In complesse però la velocità del raffreddamento decrebbe di molto col progredire della fase. La diminuzione di temperatura dal cominciamento dell'Eclisse sino al colmo della totalità si fu di 13°. 2.

Appena terminata la fase totale, il termometro solare si innalzò immantinenti, ma in modo assai più regolare ed uniforme, perchè il Sole rimase sempre sgombro da nuvole. Però l'aumento di calore fu mene inteso della diminuzione, sia per la decrescente altezza del Sole, sia pel vente che in quell'ora soffiava anche più freddo. Finita l'Eclisse, codesto aumento risultò di soli 7°. 6.

Il seguente prospetto, nel quale si dà la variazione della temperatura al Sole per ogni dieci minuti durante il fenemene, rende chiaro quanto si è finora asserito.

VARIAZIONI DEL TERMOMETRO SOLARE DI 10^m in 10^m.

0^h	30^m	—	0^h	40^m	Variazione =	+ 1°. 6
0	40	—	0	50	»	— 4. 0
0	50	—	1	00	»	— 0. 6
1	00	—	1	10	»	— 0. 8
1	10	—	1	20	»	— 4. 3
1	20	—	1	30	»	— 2. 0
1	30	—	1	40	»	— 0. 1
1	40	—	1	50	»	— 1. 0
1	50	—	2	00	»	— 0. 2
2	00	—	2	10	»	+ 0. 2
2	10	—	2	20	»	+ 1. 3
2	20	—	2	30	»	+ 1. 6
2	30	—	2	40	»	+ 2. 5
2	40	—	2	50	»	+ 1. 6
2	50	—	3	00	»	+ 0. 4

II°. *Temperatura solare.* — Le osservazioni actinemetriche vennero, del pari delle altre, alterate

dalla presenza delle nuvole e del vento, e subirono le stesse vicende del termometro al Sole. Tuttavia l'influenza del fenomeno su questo istrumento fu assai ben distinto.

Le indicazioni date dall'actinometro prima dell'Eclisse hanno poco valore, perchè il Sole rimase velato. Ma, come è stato detto testè, in sul cominciare dell'occultazione del disco solare, tra $0^h 30^m$ e $0^h 40,^m$ essendosi dissipate le nuvole, la differenza tra i due termometri salì ad 11°. 5, cioè divenne sol di poco inferiore al valor normale per quest'ora. Nei 10 minuti seguenti essa decrebbe di 4°; la quale diminuzione, troppo rapida, devesi in parte al velo di nubi sottili che in quel momento offuscò il Sole. In seguito, sebbene nubi leggiere disturbassero di tratto in tratto le osservazioni, tuttavia la differenza tra i due termometri decrebbe sempre, ma meno rapidamente; e mezz'ora prima della totalità divenne lentissima.

Due minuti prima della fase totale la suddetta differenza risultò uguale a zero; e nel tempo della totalità divenne negativa; cioè il termometro nell'acqua era più caldo del termometro nero. Difatti una osservazione straordinaria eseguita mentre durava questa fase, diede:

Termometro nero	=	14°. 5
Termometro nell'acqua	=	14. 8
Differenza	=	— 0. 3

In seguito questa differenza si accrebbe, prima lentamente, poi più celeremente. L'aumento però fu minore della diminuzione che precedette, per le stesse cagioni accennate di sopra pel termometro solare.

Pongo qui appresso lo specchietto delle variazioni avvenute nell'actinometro ogni 10 minuti, nel tempo dell'Eclisse.

VARIAZIONI DELL'ACTINOMETRO (T-T') DI 10^m IN 10^m.

Intervallo		Variazione
$0^h 30^m$ — $0^h 40^m$	Variazione =	+ 1°. 4
0 40 — 0 50	»	— 4. 0
0 50 — 1 00	»	— 0. 6
1 00 — 1 10	»	— 2. 7
1 10 — 1 20	»	— 2. 0
1 20 — 1 30	»	— 1. 6
1 30 — 1 40	»	— 0. 0
1 40 — 1 50	»	— 0. 5
1 50 — 2 00	»	— 0. 1
2 00 — 2 10	»	+ 0. 3
2 10 — 2 20	»	+ 0. 7
2 20 — 2 30	»	+ 2. 6
2 30 — 2 40	»	+ 2. 7
2 40 — 2 50	»	+ 1. 8
2 50 — 3 00	»	+ 0. 5

IV. *Umidità.* — Non appena il vento acquistò forza, cioè intorno alle 2 ore ant., che l'umidità atmosferica, secondo il solito, cominciò a divenire meno copiosa. La diminuzione divenne anche maggiore dopo le 8 ant., e continuò fino a pochi minuti prima dell'Eclisse. A $0^h 30^m$ il valore igrometrico (40 centesimi) era divenuto poco diverso dal minimo ottenuto in tutto il tempo di osservazione. Ma in seguito esso si accrebbe coll'aumentar della fase, ed il massimo si ebbe appunto quando questa era divenuta totale, cioè tra $2^h 0^m$ e $2^h 10^m$, per causa del progressivo raffreddamento avvenuto in questo tempo.

Dopo un tal momento lo stato igrometrico dell'aria persistette presso a poco costante fino al terminare dell'Eclisse. Quindi decrebbe di nuovo fino alle $3^h 50^m$; e poi rimase piuttosto scarso sino al mattino del 23, finchè cioè non cessò il vento forte.

Variazioni poco diverse avvennero in questo elemento nelle vicine stazioni di Catania e Siracusa.

V. *Vento.* — Il vento impetuoso, che aveva soffiato a riprese nei giorni precedenti, riacquistò forza verso le 2 ant. di questo giorno 22, e per tutto il giorno imperversò con grande violenza. Nelle prime ore del mattino esso era al tutto furioso; poi verso le 8 ant. scemò alquanto; ma poco prima dell'Eclisse la sua forza divenne di nuovo sempre maggiore sin oltre la metà della prima fase parziale. In seguito divenne un po' meno insopportabile; ma subito dopo la totalità riacquistò la veemenza di prima, ed era invero penoso il dover lavorare sotto i suoi impetuosissimi colpi. La sera, intorno alle ore 6, vi fu un po' di tregua; ma verso le 10 l'aria rimase un'altra volta fortemente agitata, finchè alle ore 2 e mezzo del mattino del 23 tutto cessò, e si ebbe una calma quasi completa, che fu però di cortissima durata.

Tanto il vento inferiore, quanto il superiore, soffiarono prima dal Sud-Ovest, e dopo avere alquanto deviato verso il Nord-Ovest dalle 6 alle 10 ant., si fissarono ambedue all'Ovest. Tale si era pure la direzione in tutte le stazioni sicule. Nell'Italia meridionale questo spirò dal Sud e dal Sud-Sud-Ovest; nella centrale e nella settentrionale dall'Est, dal Nord-Est e dal Nord, secondochè innanzi è stato detto. In queste ultime regioni la sua forza fu assai minore che nelle prime.

Vi fu chi altre volte notò un'aumento nella velocità del vento all'avvicinarsi della fase totale; ma questa volta tutto va attribuito all'imperversare della burrasca, in mezzo alla quale noi ci trovavamo. Difatti la corrente atmosferica acquistò maggior impeto appunto quando il centro della tempesta cominciò ad attraversare la stazione di Augusta, e poi in sul terminare del passaggio della medesima; cioè nelle prime ore del mattino e nelle prime ore del pomeriggio, allorchè avvenivano i due minimi barometrici più volte ricordati.

VI. *Stato del cielo.* — Lo stato del cielo persistette molto variabile per tutto il tempo che precedette l'Eclisse. Nelle prime ore del mattino, coperto e minaccioso, venne di tratto in tratto illuminato da lampi verso il Sud dall'una parte, e verso il Nord-Ovest dall'altra; ed il rumore del tuono annunziava temporali in distanza. Una leggiera pioviggina incominciò a cadere ad 1 ora ant. Ma tutto cessò ben presto coll'avvicinarsi del vento impetuoso di Sud-Ovest. Dopo le 6 ant. le nuvole sparse ora si diradavano ora si agglomeravano qua e là; e la grande variabilità del cielo persistette fino al cominciare dell'Eclisse, in modo da lasciare assai incerto l'esito delle osservazioni.

Peggiore ancora si fu l'aspetto dell'atmosfera in altre stazioni poste nella zona di totalità. A Catania, Girgenti ed altrove la pioggia cadde copiosa nella notte. In questa seconda stazione si ebbe pure pioggia a riprese durante il giorno e presso alle ore dell'Eclisse; nella prima in queste stesse ore piovve a poca distanza, e sull'Etna infuriava la tempesta di cui innanzi si è fatto parola.

Ecco le più importanti annotazioni che io e De Lisa prendemmo a questo riguardo nel tempo dell'Eclisse.

22 Dicembre — 0^h 37. Nuvole passano a riprese innanzi al Sole.
1 00. Altre nubi sottili si formano innanzi al Sole, ma sfuggono presto.
1 19. Cirri innanzi al Sole.
1 30. Continua il Sole ad essere cirrato. I cirri crescono massime all'Occidente del Sole.
1 34. Il volume e la densità dei cirri diviene maggiore; divengono cumuli.
1 40. I cumuli si addensano di più; divengono quasi nembi.
2 00. Una nube sottile si forma innanzi al Sole; permette però di prendere il 2° contatto.
» » La nube si condensa di più, ed occulta tutto; si perde un minuto della totalità.
» » Quindi si dirada interamente e permette le osservazioni del resto della totalità.
2 2. Le nubi sfuggono interamente dal Sole.
2 15. Il Sole è sempre libero da nubi. Cumuli-cirri qua e là.
2 30. Il cielo continua variabile ed il Sole libero.
2 45. Le nuvole si allontanano di più verso Est.
3 00. Sole sempre libero; nuvole lontane.

Dopo le 4 pom. le nuvole vengono tutte respinte verso l'Etna, ed il cielo rimane sereno o quasi sereno, ma alquanto nebbioso.

E qui non voglio tralasciar di notare che la nube che ci tolse il più bello dell'osservazione non venne già d'altrondo, ma si formò e si ingrandì poco per volta dinanzi al Sole, pel raffreddamento cagionato dall'occultazione di quest'astro e dal vento forte e rigido; il quale raffreddamento, come si è innanzi notato, accrebbe lo stato di saturazione dell'aria presso l'istante della totalità. Però questa nuvoletta importuna era così bassa e così piccola, che fu vista diversamente da osservatori pochissimo tra loro discosti. Mentre noi potemmo godere per circa 40 secondi della fase totale, il signor Macaluso che trovavasi sulla stessa nostra terrazza, e a non più di 30 metri da noi discosto, non potè veder nulla; e ciò avvenne ancora ad altri posti nel castello verso la nostra sinistra, cioè più verso Est. Per contrario; altri collocati più in basso e più a destra verso Ovest, come sul *Plebiscito* ed in diversi punti della città, ammirarono senza ostacolo tutta intera la totalità.

Il colore dell'orizzonte venne osservato dai signori Vandersi ed Izzo, come altra volta si è detto: ed è indicato nel quadro generale di questo giorno. Naturalmente l'ingombro delle nuvole dovette togliere molto all'importanza di questa osservazione.

Non credo dovermi fermare di più su quest'ultimo elemento, giacchè di esso si occupò il bravo capitano Pistoja, le cui annotazioni vengono riferite dal P. Secchi.

VII. *Stato del mare.* — Dalla mezzanotte fino al mezzodì il mare si mostrò a riprese calmo od alquanto mosso. Cominciata l'Eclisse, poco per volta divenne più mosso, quindi agitato, e più agitato ancora presso alla totalità, da $1^h\ 40^m$ a $2^h\ 5^m$. L'agitazione andò poi scemando mano mano che cresceva la seconda fase parziale; ma durò poi, sebbene meno forte, fino a sera. Alle 6 pom. decrebbe ancora di più, ed alle 4 ant. del 23 la calma si ristabilì di nuovo, ma per breve tempo.

Nel colmo del fenomeno il colore del mare era divenuto di un piombo cupo, secondochè mi venne riferito da altri.

VIII. *Ozono.* — Nulla d'importanza intorno a questo incertissimo elemento.

Le cartoline esposte ogni ora, dopo le 9 ant. diedero indicazioni sempre più forti fino a sera. Ciò devesi, come tutte le altre volte, all'influsso del Sud-Ovest forte, ed al raffreddamento dell'aria.

Nulla di particolare si osservò nelle cartoline esposte durante l'Eclisse, la loro tinta fu egualmente copiosa come nelle ore precedenti e seguenti. La stessa cosa avvenne presso a poco a Catania, contro ciò che fu notato altrove, come a Genova ed Alessandria, dove l'Ozono apparve nullo nel tempo dell'Eclisse, mentre a Moncalieri fu più copioso. Una cartolina tenuta esposta da mezzodì alle 4 pom., diede 9 gradi della scala di Schoebein, quanto cioè aveva dato l'altra rimasta esposta per tutta la notte. La cartolina esposta dalle 6 ant. alle 6 pom. acquistò il massimo di colorazione come negli altri giorni in cui spirano con forza i venti di Sud.

IX. *Declinazione magnetica.* — Il minimo di declinazione avvenne intorno all'ora della totalità, mentre il massimo ebbe luogo circa mezz'ora prima che incominciasse l'Eclisse, contro ciò che suole avvenire a quest'ora. Il medio spostamento diurno non fu esagerato, e la deviazione dell'ago nella sera fu pressochè uguale a quella del mattino.

Le osservazioni della declinazione magnetica, come sopra accennai, furono eseguite dal R. P. Cultrera e dal sig. Bonifacio ufficiale di Marina.

Delle variazioni di questo elemento durante l'Eclisse tratterà a lungo il collega Maller di Terranova. Se non che, come relatore delle osservazioni meteorologiche, che hanno sì stretto legame colle magnetiche, mi fo lecito di conchiudere questa qualunque siasi Relazione con alcune brevissime riflessioni a questo riguardo.

Da tutta la precedente discussione risulta ad evidenza, che la giornata del 22, sotto l'aspetto meteorologico, fu del tutto anormale: e che nell'ora dell'Eclisse noi ci trovavamo in piena burrasca, cioè sul lembo estremo del centro della depressione, che in quel momento attraversava le nostre contrade. Risulta ancora, che tutti gli elementi meteorici vennero più o meno da essa alterati e sconvolti; di guisa che, come ho più volte a bello studio ripetuto, per ciò che si riferisce alla parte meteorologica, le nostre osservazioni ci fecero rilevare ciò che dipese dalla burrasca, piuttosto che quello poteva derivare dall'Eclisse.

Or dovrà il solo ago magnetico, che pure è cotanto sensibile a così fatte meteore, dovrà esso solo escludersi dall'azione della descritta bufèra? E non si potrà dire che il minimo di declinazione osservato (non tanto raro ad avvenire all'ora medesima nei giorni burrascosi), del pari che il minimo barometrico, sia dipeso dall'infierire della procella?

Ma vi ha ancora di più. Dal Bullettino internazionale dell'Osservatorio di Parigi (Delegazione di

Bordeaux) si rilova che nella sera dello stesso giorno 22 un'aurora boreale obbe luogo a Stockolma; od a tutti è noto il grande influsso che queste meteoro, comechè lontane, hanno sulle variazioni dell'ago, massime nelle ore tropiche.

Da ultimo la perturbazione avvenuta non potrebbe essere stata, como quella molto più intensa che durò dal 17 al 19, un presagio delle altre forti burrasche cho si succedettero subito dopo?

Io non oso per fermo profferire alcun giudizio intorno a ciò, lasciando che il Muller sviluppi tutto intero il suo argomento: ho solo creduto mio debito toccar di volo le esposte coincidenze, le quali mi sembrano meritevoli di qualche considerazione. E se certamente non si può in modo alcuno conchiudere con asseveranza ciò che altri ha altra volta asserito in simile circostanza, che cioè le perturbazioni dell'ago si debbano agli sconvolgimenti atmosferici anzichè all'Eclisse; tuttavia almeno una qualche incertezza rimane ancora sulla vera causa del fatto, il quale perciò abbisogna di essere confermato da altre osservazioni che, speriamo, si faranno nelle prossime Eclissi totali di Sole, giacchè dalle osservazioni anteriori al 1870 nulla si può inferire di certo o di concludente.

Dall'Osservatorio di Moncalieri, maggio 1871.

P. F. DENZA.

AVVERTENZA — Nel primo dei due quadri meteorologici i medi del barometro, del termometro, della tensione del vapore, dell'umidità relativa, del vento, della declinazione magnetica e dell'ozono, sono quelli che derivano dalle osservazioni orarie di ciascun giorno, salvo pei primi quattro giorni, nei quali si eseguirono solamente osservazioni tri-orarie.

MEDIE DELLE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE FATTE IN AUGUSTA DAL 6 al 23 DICEMBRE 1870.

1870	Barometro a zero e al mare	Termometro al nord	Massimo termografico	Minimo termografico	Termometro al sud		Actinometro	Tensione del vapore	Umidita' relativa	Vento inferiore		Nubi		Stato del cielo	Stato del mare	Declinometro	Evaporazione	Ozono		
					All'ombra	Al sole				Direzione	Forza	Direzione	Qualita'					Media	6.h.p.6.h.a.	6.h.a.6.h.p.
Dic. 6	757,631	+14,68	»	»	»	»	»	10,960	88,2	SE	4	SE	Cumuli	Coperto	» »	»	»	»	»	»
7	47,736	14,28	»	»	»	»	»	10,520	84,2	NO	1	»	Cumuli	Nuvoloso	» »	»	»	»	»	»
6	51,561	10,91	»	»	»	»	»	6,769	69,4	SO	4	SO	Cumuli	Nuvoloso	» »	2,84	»	5,60	»	»
9	57,083	9,83	»	»	»	»	»	5,769	64,3	O	4	O-NO	Cumuli	Quasi sereno	» »	2,17	»	7,00	»	»
10	61,528	10,81	13,0	6,4	13,23	26,10	»	5,229	53,9	O	2	O-NO	Strati, cirri	Quasi sereno	Calmo	12,58	4,0	2,50	»	»
11	62,739	11,27	13,6	9,2	12,92	27,10	»	6,785	68,7	SO-SE	1	SO	Strati	Quasi sereno	Calmo	3,36	4,0	2,44	»	»
12	64,678	11,71	14,6	8,5	13,29	29,39	10,78	7,958	77,2	SO	1	SO	Strati, cirri	Quasi sereno	Calmo	6,87	1,0	1,28	»	»
13	65,637	12,57	15,2	9,7	13,61	25,88	7,21	9,375	86,4	O-SO	1	SE	Strati, cirri	Nuvoloso	Calmo	2,86	1,5	1,98	»	»
14	65,880	12,69	16,5	10,4	13,94	31,66	11,23	9,351	83,5	SO-SE	1	»	Strati	Sereno	Calmo	3,36	0,5	1,67	8,0	6,0
15	66,086	12,79	15,4	10,2	14,10	27,11	8,94	9,796	88,7	O-SE	1	»	Strati	Quasi sereno	Calmo	6,03	1,0	2,34	9,0	10,0
16	65,320	13,83	16,3	10,6	15,04	26,31	7,56	9,867	84,2	ONO	1	ONO	Cirri, strati	Nuvoloso	Calmo	4,07	1,0	2,14	9,0	10,0
17	63,694	16,66	22,0	11,6	18,22	25,26	6,69	9,428	69,4	O-SO	1	NNE	Cumuli, strati	Nuvoloso	Calmo	11,15	2,0	2,05	8,5	9,5
18	61,844	16,84	20,5	13,2	17,60	25,07	4,34	7,769	54,9	NO	2	O-NO	Cirri, strati, cumuli	Nuvoloso	Poco agitato	6,37	2,5	2,14	8,5	10,0
19	62,981	12,27	14,7	9,1	13,80	25,38	11,45	6,392	60,2	SE-NE	1	»	» »	Sereno	Calmo	9,20	1,5	2,34	9,0	9,0
20	59,054	13,76	16,4	11,3	14,65	25,46	7,38	7,805	66,9	SO	2	SO	Cumuli	Sereno nuvol.	Calmo	4,09	2,0	3,15	9,0	6,5
21	53,797	14,10	17,8	10,8	15,32	21,40	5,50	8,834	73,0	ONO-SO	1	SO	Cumuli, strati	Nuvoloso	Calmo	3,96	1,3	2,17	8,0	7,0
22	44,673	11,96	13,9	10,0	12,34	21,07	8,11	7,212	63,3	SO-O	3	SO-O	Cumuli, strati	Nuvoloso	Poco agitato	6,21	3,0	2,79	9,0	10,0
23	49,952	13,16	18,3	10,8	13,98	19,83	4,30	5,446	49,5	SO-O	3	SO-O	Cumuli, strati	Quasi sereno	Agitato	3,84	3,8	2,45	9,0	10,0

RAPPORTO

DEL

SAC. PROF. CULTRERA

AL VICE-PRESIDENTE

PROF. CACCIATORE

Signore

In adempimento dell'onorevole incarico addossatomi nella stazione di Augusta, dalla S. V. degnamente preseduta, di osservare col colto sottotenente di marina signor Bonifacio, se durante l'Eclisse del 22 dicembre, l'oscillazione dell'ago magnetico che si compie ad ogni giorno, fosse proceduta regolarmente, mi pregio trasmetterle le osservazioni fatte nel declinometro di Gauss, di cinque in cinque minuti, a cominciare dal mezzogiorno (tempo medio locale) sino alle 3, 30 pom., nel quale spazio si comprende la durata dell'intero memorando fenomeno.

VALORI DELLA DECLINAZIONE MAGNETICA IN AUGUSTA DURANTE L'ECLISSE TOTALE DI SOLE DEL 22 DICEMBRE 1870.

Osservazioni del prof. Cultrera e del signor Bonifacio.

0h	0m	29, 900	1h	50m	29, 850
	5	900		55	834
	10	850	2	0	750
	15	900		5	658
	20	950		10	600
	25	857		15	600
	30	900		20	600
	35	647		25	600
	40	599		30	650
	45	700		35	650
	50	798		40	650
	55	652		45	650
1	0	748		50	700
	5	750	2	55	700
	10	849	3	0	750
	15	850		5	700
	20	849		10	700
	25	750		15	650
	30	950		20	650
	35	905		25	650
	40	756		30	29, 650
	45	29, 750		35	

Da siffatte osservazioni risulta essere avvenute delle perturbazioni magnetiche, le quali possono essere rappresentate da una curva, che a maggior chiarezza ho tracciato (V. tav. delle curve); in cui le ascisse indicano gl'istanti dell'eseguite osservazioni, e le ordinate la corrispondente numerazione osservata nella scala dello strumento.

Tralascio di esaminare se i disturbi del magnete nella sua variazione diurna sieno in corrispondenza colla successiva occultazione delle macchie solari, perchè di ciò se ne occuperà il chiaro astronomo P. Denza; il quale in siffatta trattazione terrà certamente conto che lo stato del cielo, durante l'Eclisse, era alquanto burrascoso.

Palermo 27 gennaio 1871.

P. CULTRERA.

FINE DELLA PARTE PRIMA.

PARTE II.

OSSERVAZIONI FATTE IN TERRANOVA

PREFAZIONE

Ben poche parole ho a dire sui preparativi fatti e sulla direzione esercitata in Terranova. Incaricato dal Vice-Presidente della commissione di preparare gli osservatorii provvisorii prima dell'arrivo delle macchine e degli osservatori, mi procurai dai singoli astronomi le necessarie informazioni, affinchè il lavoro potesse riuscire conforme ai bisogni ed alle richieste di ognuno. Terminate le cose in Augusta, mi portai in Terranova, ove arrivai nel giorno 20 novembre. Il locale scelto per le osservazioni era una casina situata fuori della città, denominata *Betlemme*: ma in vista della stagione cattiva, e della lontananza non piccola di questo sito dal locale assegnato per abitazione agli astronomi, io cambiai divisamento e collocai gli osservatorii astronomici nell'ex convento dei Cappuccini, luogo sufficientemente elevato e abbastanza comodo. Per le osservazioni meteorologiche e magnetiche richiedendosi un servizio maggiore e continuo, era necessità stabilire gl'istrumenti nella casa stessa del principe di Monteleone, che abitavamo.

I miei compagni di studio colle macchine arrivarono a Terranova col 1° dicembre. Nella sera stessa di quel giorno si tenne una riunione per intenderci sul da farsi e dividere il lavoro colla maggior convenienza, e per quella buona armonia, che si mantenne sempre nella nostra sezione, fu ben presto etabilito il seguente programma:

Equatoriale di Padova	Lorenzoni. Tacchini.	Protuberanze e spettri.
Equatoriale di Napoli	Nobile. Witting.	Corona.
Cannocchiale Dollond di Firenze	Legnazzi. Grimaldi.	Contatti e misure di protuberanze.
Magnetismo	Mullor.	
Meteorologia	Serra.	
Cannocchiale di Fraunhofer di Palermo	Ing.re Tacchini. Disegni e contatti.	
Disegni ad occhio nudo del fenomeno	Ing.ri Marino Solito e Rizza.	

Questa distribuzione di lavoro e personale fu stabilito pel giorno dell'Eclisse: nei giorni precedenti ognuno restava libero di eseguire quegli studii che più credeva di suo interesse, salvo nelle osservazioni meteorologiche e magnetiche, per le quali si decise che ognuno doveva prestar la parte sua, come il lettore potrà riconoscere dai relativi rapporti.

P. TACCHINI.

RAPPORTO

DEL

DOTT. G. LORENZONI

I. — PREPARATIVI ED OSSERVAZIONE DELLE PROTUBERANZE IN PIENO SOLE.

Nell'autunno del 1869, la commissione eletta dal governo per lo studio dell'Eclisse, mi aveva incaricato di studiare d'accordo col prof. Nobile, quanto si riferisce alla Corona ed ai Pennacchi. Ma più tardi, quando fu stabilito che le stazioni di osservazione fossero due, si credette utile, che anche nella stazione di Terranova venissero studiate le protuberanze ed il loro spettro. E siccome per tale oggetto si prestava ottimamente l'equatoriale di Padova, io fui incaricato di provvedere allo spettroscopio e di fare sullo stesso i necessarii esercizi. Il R. P. Secchi, a cui mi rivolsi per consiglio, ebbe la bontà di farmi una lettera di raccomandazione pel signor Hofmann, ottico di Parigi, alla quale è forse da ascrivere se in pochi giorni lo spettroscopio potè essere a mia disposizione. Circa la metà di agosto rivolsi per la prima volta lo spettroscopio al Sole ed ottenni subito l'inversione delle righe C, D^3, F, $H\gamma$. Allargando la fessura disposta tangenzialmente alla immagine del bordo solare, potei vedere le immagini delle protuberanze, che poi continuai ad osservare e disegnare senza l'aiuto di vetri colorati. Feci lo studio topografico dello spettro solare sulla mappa pubblicata da Vander Willingen, gentilmente favoritami insieme con parecchi altri opuscoli dal P. Secchi. Questi studii preparatorii mi tennero occupato la seconda metà di agosto, e la prima metà di ottobre. Nella seconda metà di ottobre attesi all'imballaggio delle macchine, le quali così poterono essere pronte alla partenza ai primi di novembre.

Gli strumenti, che l'osservatorio di Padova somministrò alla commissione, furono:

1. Un equatoriale di Starcke con cannocchiale di Merz di 11 centimetri di apertura. Al piccolo cercatore di questo strumento, io aveva sostituito per la circostanza un eccellente cannocchiale di Fraunhofer di 85 millimetri di apertura, a cui avevo adattato un oculare di piccolo ingrandimento così che il campo era una volta e mezza circa il diametro solare.
2. Un eccellente spettroscopio a visione diretta di Hofmann.
3. Uno strumento universale di Repsold per le osservazioni del tempo e della latitudine.
4. Un cronometro da tasca.

Il 1° di dicembre osservatori e macchine sbarcarono a Terranova, dove il prof. Tacchini colà arrivato qualche giorno prima, aveva fatto costruire nel cortile dell'ex convento de' Cappuccini tre baracche in legno per accogliere e riparare gli strumenti, i quali per altro non poterono venire portati nelle baracche che il giorno 3. I giorni 3 a 4 furono da me occupati nel porre insieme i pezzi dell'equatoriale, e nei due giorni successivi, coll'aiuto del prof. Tacchini, potei compierne la rettifica. L'equatoriale costruito per la latitudine di Padova fu facilmente adattato a quella di Terranova inclinandolo sopra un robustissimo puntello di ferro, che io aveva fatto costruire prima di partire da Padova, e che era congegnato in modo da poter essere allungato od accorciato a volontà. Nei giorni 7, 8, 9 furono impossibili le osservazioni in causa del cattivo tempo, e perciò solo nel giorno 10 poterono essere intraprese le osservazioni regolari. Prima di partire per la Sicilia io aveva stabilito di occupare i giorni precedenti l'Eclisse nel disegnare le protuberanze solari com'esse appariscono in pieno Sole. Il prof. Tacchini, al quale manifestai il mio proposito, ne rimase molto persuaso, anzi mi propose che osservassimo e disegnassimo alternativamente gli stessi oggetti, affinchè dei disegni ottenuti da due osservatori diversi si potesse stabilire le analogie e le differenze.

Ecco gli elementi dei calcoli ed i risultati ottenuti.

DICEMBRE 1870.

TEMPO DEL CRONOMETRO	DISTANZA ZENITALE OSSERVATA DEL ☉	BAROMETRO	TERMO-METRO	CORREZIONI DEL CRONOMETRO
Cr. 281 J. Glover.				
11.d 21.h 2.m 48,s 73	75.° 0.′ 47.″ 73	761,mm 4	13,° 5	— 19.m 46,s 36
13. 34, 08	73. 32. 18, 46	61, 5	14, 2	46, 67
22. 26, 73	72. 21. 40, 96	61, 7	14, 8	46, 60
30. 4, 55	71. 22. 53, 59	61, 7	15, 3	46, 07
51. 33, 55	68. 47. 49, 05	62, 0	16, 7	46, 15
59. 27, 55	67. 54. 57, 55	62, 0	17, 2	46, 02
12. 3. 7. 59, 03	72. 46. 31, 38	61, 3	20, 0	— 19. 48, 07
16. 16, 28	73. 53. 8, 57	61, 2	19. 6	47, 99
16. 21. 27. 9, 20	72. 25. 4, 55	62, 1	15, 3	— 20. 44, 33
Cr. Gregor.				
16. 21. 16. 45, 80	71. 23. 12, 35	62, 1	15, 6	— 2. 14, 27

Per conseguenza nel giorno 11 a 21h 10m 13s t. m. di Terranova, la correzione del cronometro 281 di J. Glover sul t. m. locale era: — 19.m 46,s 32, e nel giorno 12 a 2,h 52.m 20s t. m. di Terranova essa era — 19.m 38,s 03.

Supposto uniforme l'andamento del cronometro nell'intervallo, si ha nel giorno 12 a 0.h 1.m 16s la correzione: — 19.m 47,s 17.

La correzione del cronometro 281 di J. Glover determinata nella mattina del 17, mi ha servito a ridurre al meridiano le distanze zenitali circummeridiane osservate a mezzodì di quello stesso giorno, collo scopo di determinare la latitudine geografica. Ecco il quadro delle osservazioni:

NUM OSSERVAZIONI	TEMPO DEL CRONOMETRO 281 J. GLOVER t = 0.h	t-T	LETTURE AL CERCHIO VERTICALE CORRETTE PEL LIVELLO 60°	LEMBO OSSERVATO	POSIZIONE ISTRUMENTALE	RIDUZIONE AL MERIDIANO	LETTURE RIDOTTE AL MERIDIANO 60°	DISTANZA ZENITALE ○ CORRETTA DELL ERRORE DI ZERO 60° 24'	RIDUZIONE PELLA DECLINAZIONE ○	DISTANZE RIDOTTE 60° 24'	DISTANZA ZENITALE DEFINITIVA 60° 24'
I.	2m 5,s 4	— 14m 58,s 1	49' 38,″ 35	I	I	— 6' 40,″ 15	43' 28,″ 20	44,″ 66	+ 4,″ 27	45,″ 93	48,″ 05
	3 46, 3	— 13 47, 2	10 52, 41	S	II	4 51, 29	6 1, 12				
	4 50, 8	— 12 6, 7	42 35, 52	I	II	4 2, 59	38 32, 93	49, 45	+ 1, 01	50, 46	
	6 25, 6	— 10 37, 0	44 42, 02	S	I	3 6, 65	44 5, 37				
II.	8 3, 6	— 9 0, 0	45 44, 39	I	I	2 43, 00	43 30, 46	40, 25	+ 0, 84	47, 09	46, 32
	6 44, 5	— 7 22, 0	7 31, 78	S	II	1 29, 72	6 2, 06				
	10 55, 9	— 6 7, 6	39 37, 50	I	II	1 2, 06	38 35, 53	45, 08	+ 0, 47	45, 55	
	12 40, 2	— 4 23, 3	44 26, 47	S	I	0 31, 83	40 54, 04				
III.	14 24, 2	— 2 39, 3	43 40, 97	I	I	0 44, 60	43 35, 31	47, 42	+ 0, 18	47, 60	46, 63
	15 43, 8	— 1 16, 7	6 2, 46	S	II	0 2, 92	5 59, 54				
	16 55, 2	— 0 8, 3	38 37, 71	I	II	0 6, 02	38 37, 69	40, 32	— 6, 06	46, 26	
	18 36, 8	+ 1 33, 3	40 58, 92	S	I	0 4, 00	40 54, 92				
IV.	20 11, 0	+ 3 7, 5	43 51, 56	I	I	0 16, 15	43 35, 41	48, 50	— 0, 35	48, 15	46, 26
	21 41, 3	+ 4 37, 8	6 37, 05	S	II	0 35, 45	6 1, 60				
	22 45, 4	+ 5 41, 9	39 34, 60	I	II	0 53, 60	38 40, 01	50, 00	— 6, 56	50, 37	
	24 30, 1	+ 7 26, 6	42 32, 61	S	I	1 31, 60	41 1, 01				
V.	25 55, 8	+ 8 52, 3	45 40, 26	I	I	2 10, 06	43 30, 20	46, 37	— 0, 87	45, 50	46, 58
	27 33, 6	+ 10 30, 1	9 4, 82	S	II	3 2, 28	6 2, 54				
	28 35, 5	+ 11 32, 0	42 16, 36	I	II	3 39, 65	38 38, 51	48, 75	— 1, 16	47, 65	
	29 69, 1	+ 12 55, 6	45 35, 14	S	I	— 4 36, 45	40 58, 99				

Correzione del cron. 281 pel mezzodì vero del 17 = 20.m 44,s 70
Tempo medio a mezzodì vero. 23. 56. 18, 76

Tempo cronometro a mezzodì vero. . . . . 0. 17. 3, 46 = T

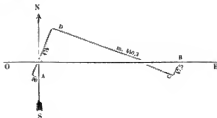
Barometro = 762,mm 7
Termometro del barometro = Term. all'aria libera = + 22° centigrado.

Media distanza zenitale meridiana del ○ 60. 24. 47, 43
Rifrazione-parallasse . . . . + 1. 32, 43
Correzione pella rifrazione . . . . + 0, 14

Distanza zenitale geocentrica del ○ . . . . = 60. 26. 20, 00
Declinazione del Sole . . . . — 23. 22. 26, 54

Latitudine geografica . . . . = 37. 3. 53, 5

Con un rillevo fatto a mezzo di una fettuccia metrica e di una piccola bussola, il prof. Tacchini ed io abbiamo determinato la posizione del punto da noi scelto per ietazione, relativamente al campanile del Rosario, che è il pùnto determinato dallo Stato Maggiore. Nella figura è A il punto di stazione: esso si trova uel cortile dell'ex convento de' Cappuccini a circa un metro di distanza dal muricciolo meridionale, nella direziono del lungo corridoio, che dal convento mette nel predetto cortile: B è il campanile del Rosario: CD è la strada principalo di Terranova. Dal suddetto rilievo risulta che B è più boreale di A di circa 60 metri $=2''$ ed è più all'oriente di metri 470 circa, cioè per circa $1,^s$ 3.

Aggiungendo $2''$ alla latitndine di A sopra trovata, si ha la latitudine di B quale risulta dalle nostre osservazioni, cioè: 37°. 3'. 55", 5, che difforisce in meno da quella data dall'ufficio dello Stato Maggiore, soltanto per 1". 3. —

III. — Osservazioni spettroscopiche durante la totalita'.

Oggetto del mio studio durante l'Eclisse totale, doveva essere l'esatta determinazione dei luoghi occupati dalle righe lucide, che lo spettro delle protuberanze avesse presentato, oltre quelle che sono visibili in pieno Sole.

Lo strumento che io aveva adoperato insieme col prof. Tacchini, nella osservazione delle protuberanze in pieno Sole, era benissimo a latto alla proposta ricerca, e parecchie prove ripetute nei giorni precedenti l'Eclisse, mi avevano convinto, che in un tempo eguale a quello della totalità avrei potuto, nel modo descritto qui sotto, notare la posizione di nove righe almeno, ove le osservazioni fossero state favorite da tutte quelle circostanze che, indipendenti dalla volontà, hanno pure una enorme influenza sulla riuscita di cosiffatte ricerche.

Nella mattina del 22 il cielo fu continuamente burrascoso: i densi nuvoloni, il vento, ed a quando a quando la pioggia, ci avevano costretto a tener chiuse le baracche fino a tarda ora, e mantenevano il nostro animo in istato di totale scoraggiamento. Ma a rialzare le nostre speranze interamente abbattute, pochi minuti prima del secondo contatto sopraggiungeva inaspettato il sereno.

Dopo avere acceso il lucernino destinato ad illuminare la scala dello spettroscopio, verificammo ancora una volta, giacchè c'era il tempo, se il cercatore fosse in rettifica, e ciò dando uno sguardo alle protuberanze che si trovavano sul contorno del Sole nel punto in cui doveva succedere il secondo contatto.

Il prof. Tacchini stando al cercatore teneva in mano le viti dell'AR e della declinazione, che gli dovevano servire a portare sulla fessura dello spettroscopio le protuberanze ch'egli avrebbe stimato di sottoporre al mio studio, ed io stava in piedi coll'occhio fisso allo spettroscopio, colla mano sinistra sul bottone che serve a portare il cannocchialino a colliminare le differenti regioni dello spettro, mentre la mano destra, armata di matita, era appoggiata ad un tavolino che mi stava dinanzi. Al tavolino era legato un piccolo quaderno, sul quale io doveva notare successivamente i numeri che avrei letto sulla scala. E per non essere costretto a levar l'occhio dallo spettroscopio per attendere alla scrittura, ogni numero veniva registrato in una pagina a parte, la quale veniva poi avolta facilmente dal dito mignolo.

Mentre stavamo in quell'atteggiamento, la luce solare andava poco a poco estinguendosi; poi tutto

ad un tratto venne a mancare. Allora nel campo dello spettroscopio comparve una banda di luce verdognola sfumata da una parte e dall'altra, ed in mezzo ad essa una riga benissimo marcata. Siccome non vedevo ancora lo spettro delle protuberanze domandai al prof. Tacchini se l'Eclisse fosse incominciata, ed egli mi rispose affermativamente. Mentre lo invitava a darmi la protuberanza, notai la posizione della riga verde, dopo di che comparve magnifico lo spettro delle protuberanze. Notata prestamente la posizione delle due prime righe, che riconosco subito essere la C e la D;[3] mi accingo a notare qualcuna delle successive; ma in frattanto lo spettro scomparisce. Alla mia esclamazione, che non vedo più nulla, Tacchini risponde, che la protuberanza è quasi eclissata. Attendendo ch'egli me ne faccia vedere un'altra, noto una seconda volta la posizione della riga verde, e poco dopo rivedo lo spettro delle protuberanze. Esso è per altro così oscillante, che non posso fermarvi sopra lo sguardo: di più esso si trova troppo distante dalla scala perch'io possa riferirvelo. Noto non pertanto la posizione di una fra le righe più lunghe (era la F) ma ecco lo spettro scomparisce di nuovo, e dopo pochi secondi, nei quali noto per la terza volta la riga verdognola, riappare la luce solare.

Lo spettro delle protuberanze da me veduto era costituito da linee lucide in campo oscuro. Le linee erano molte (più di venti certo): brillantissime e lunghe alcune, che riconobbi essere le tre prime dell'idrogeno e la D^3: tutte le altre erano sottilissime e più brevi delle precedenti forse di un terzo. Parecchie di queste righe erano comprese fra la D^3 e la F: le altre si trovavano al di là della F: nessuna (almeno così mi parve) precedeva la D^3.

In quanto alla riga lucida in campo verde, essa apparteneva certamente alla Corona. Quando terminata la totalità, ricomparve lo spettro solare, rilevai che il suo luogo coincideva perfettamente con quello della riga 21 dello spettro di Van der Willingen (1463 di Kirchhoff.) La stessa conseguenza risulta anche dalle letture seguenti fatte alla scala:

	Riga D^1 Lettura alla scala	73, 2
	» D^2 » » »	73, 6
	Riga della Corona	118, 5
b^1.	» » »	133, 5
b^2.	» » »	134, 8
b^3.	» » »	135, 2

Si noti che l'errore probabile di lettura è circa un terzo di porticella della scala (a).

La tinta verdognola della larga banda in mezzo alla quale campeggiava la riga verde della Corona, era assai bene visibile; ma non è da credere per questo che il rimanente fondo del campo spettroscopico fosse perfettamente oscuro. Poichè, mentre il prof. Tacchini muoveva il cannocchiale per condurre sulla fessura dello spettroscopio una seconda protuberanza, ad un certo istante vidi benissimo il campo dello spettroscopio diviso longitudinalmente in due zone: una perfettamente nera (in causa che metà della fessura era immersa nell'ombra lunare) ed appena albicante l'altra, nel cui mezzo spiccavano ancora la banda verdognola e la riga più volte accennata. Avvertasi che la fessura dello spettroscopio era stretta in modo da permettere all'occhio di guardare senza fatica lo spettro della luce solare diretta.

G. LORENZONI.

(a) Vale a dire circa 4 particelle della scala di Kirchhoff. Ora il mio risultato differendo di 14 parti di questa scala da quello di Young, perchè tutto l'errore fosse da parte mia, bisognerebbe che in ogni lettera io avessi errato di una intera particella della mia scala, ciò che io non potrei in verun modo ammettere, sebbene ad altri potesse apparire non affatto impossibile (marzo 1872).

RAPPORTO

DEL PROF. E. N. LEGNAZZI

AGGIUNTO AL R. OSSERVATORIO DI PADOVA

AL COMMENDATORE

GIOVANNI SANTINI

PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

Padova li 7 Marzo 1871.

Illustrissimo Signor Presidente

Col permesso avuto da V. S. e dietro l'invito degli onorevoli astronomi Cacciatore e Tacchini, lo partii da Padova l'8 dicembre, ed in 24 ore fui a Napoli. Ivi ebbi la sorte di conoscere personalmente il celebre De-Gasparis, dal quale ottenni alcuni schiarimenti sul fenomeno, che stava per presentarsi, e preso seco lui alcune intelligenze sul modo di trasmettere e ricevere il tempo, che poscia comunicai anche al Direttore dei Telegrafi, ricevuti alcuni istrumenti che la Sezione astronomica di Napoli nel partire per Terranova aveva per fretta dimenticati, mi imbarcai l'11 di sera a Napoli per Palermo sull'*Archimede* vapore della Società Florio.

Nel salire sul detto vapore il mare era molto grosso. — Ma il tempo stringeva e partii. — Ebbi burrasca; vidi due volte sorgere il Sole attraverso i solchi delle onde spumanti; e rimpetto ad Ustica ritenni il legno quasi perdato; solo dopo 49 ore, invece delle ordinarie 18 a mare tranquillo, giunsi a Palermo. — Pensava poterne subito ripartire e girare l'isola dalla parte occidentale; ma il Mediterraneo era tanto sconvolto che per vari giorni nessun legno abbandonò i porti della Sicilia. — Pertanto io presi la risoluzione di fare il viaggio per terra: munito di un salvacondotto del Generale Medici, partii per Lercara il 14 di sera. — Passai per Termini, Lercara, Alia, S. Caterina e feci sosta a Caltanissetta: poi il 17 traversando Barrafranca e Mazzarino, dopo un viaggio ameno per la fantasia, istruttivo per le memorie dei poeti latini, ma cattivissimo per la mancanza di alberi, di case, di strade, di sentieri o di cibo, giunsi il 18 a Terranova, ove fui accolto con festa dagli amici Tacchini e Lorenzoni, o dagli altri signori, Muller, Nobile, Serra o Witting, già arrivati fino dal primo del mese.

Io fui subito côlto dalla mal'aria, che mi procurò la febbre. Come tutti i miei colleghi pagai anch'io il tributo a quel clima. — Il giorno 19 fui al luogo dell'osservatorio astronomico già approntato per le cure dell'infaticabile nostro Tacchini; presi possesso della baracca a me destinata, e cominciai a rettificare gli strumenti, che mi furono assegnati.

Scrisse il P. Angelo Secchi nelle sue « Notizie ed Istruzioni sull'Eclisse totale di Sole del 22 Dicembre 1870 » che le osservazioni che possono farsi durante le Eclissi sono di due specie: le une strettamente astronomiche, e le altre fisiche. Le prime hanno per iscopo di determinare con esattezza i tempi delle diverse fasi, cioè: *a*) il primo contatto della luna col lembo solare; *b*) il secondo contatto, ossia disparizione completa del Sole; *c*) il terzo contatto, ossia la riapparizione del Sole, e finalmente *d*) l'ultimo contatto del satellite coll'orlo solare.

Ed appunto di queste osservazioni io mi assunsi l'incarico, perchè era stato già stabilito dai miei colleghi che in questa occasione io dovessi occuparmi della parte matematica del fenomeno, cioè che dovessi osservare, e colpire gli istanti di questi 4 contatti, delle occultazioni o delle emersioni delle macchie solari; (precisamente quanto Ella, mio venerando maestro, faceva nelle osservazioni degli ecclissi solari), ed inoltre assegnare le posizioni di alcune protuberanze, o determinarne le dimensioni compatibilmente alla estrema ristrettezza della durata.

Ciò pel momento dell'Eclisse. Nei giorni antecedenti e susseguenti doveva aiutare i colleghi nelle osservazioni meteorologiche e magnetiche, e sovratutto fare osservazioni solari colla macchina universale di Padova per dedurre il tempo, e quindi la correzione dei cronometri, allo scopo di determinare infine la longitudine di Terranova.

Arrivato a questo punto, per non allontanarmi dal vero, stimo opportuno riportarmi alla lettera, che diressi a V. S. la sera stessa del fenomeno. Copiandola qui fedelmente, io mi sottraggo alla tentazione ben naturale in tutti di riferire più di quello che si ha veduto, e V. S. può essere mallevadore, che dessa è la relazione spontanea e sincera delle mie osservazioni ed impressioni subito dopo la scomparsa del sublime spettacolo.

Deve però confessarle per nozioni positive, che assai scarsi furono i risultati ottenuti in questa spedizione astronomica, sia dagli italiani che dai forestieri. La colpa principale è del tempo che fu cattivo, poi del fenomeno che fu brevissimo, infine di noi che siamo ancora nuovi in questo genere di spedizioni scientifiche.

Dopo tutto ecco nella sua integrità la lettera che diressi a V. S.

Terranova 22 Dicembre (sera) 1870.

Illustre Signor Presidente

Mi affretto a darle qualche ragguaglio sul maestoso spettacolo osservato quest'oggi dall'altezza dell'exconvento dei Cappuccini, spettacolo che ci fu grandemente contrastato dal tempo. — Ieri notte piovve a diretta; stamattina tirò sempre vento fortissimo, il cielo era coperto da nuvoloni e la pioggia combatteva col vento; sul mare imperversava la burrasca: questo stato procelloso, intermittente, si alternò fino alle 1h 30': per tal modo dovetti perdere il 1° contatto. Tutti eravamo tristi, con l'animo dimesso, e ci andavamo interrogando l'un l'altro per ricercare sul volto dell'amico un filo di speranza che nessuno trovava in se medesimo. Insomma l'osservazione pareva perduta decisamente. Ella può immaginarsi il dolore di tutti noi; per soprasselle io batteva i denti pel freddo prodottomi dalla febbre e dall'angina. Quand'ecco proprio dall'urto visibile di due venti uno S. S. O. l'altro N. E. improvvisamente si forma un inaspettato pertugio nella fitta cortina delle nubi ad 1h 32', e ci presenta il Sole più di mezzo ecclissato; un grido di gioia partì dai nostri petti: quel foro andò sempre più allargandosi, lasciando al di là un sereno quasi perfetto. — Tutti corremme agli strumenti: Tacchini e Lorenzoni alla equatoriale di Padova, Nobile e Witting all'equatoriale di Napoli, io e Grimaldi alla macchina parallattica di Dollond!

Deveva premettere che nella baracca e piramide, a me destinata, erano state deposte le casse di due discreti rifrattori, uno di Dollond con moto parallattico assai complicato a vecchia costruzione di Firenze, ed uno di Frauhnofer dell'osservatorio di Palermo. — Appena giunto qui coll'aiuto di un macchinista di Napoli, mentai i due cannocchiali i quali nel trasporto aveano sofferto qualche danno, il primo con oculare astronomico applicato imperfettamente al micrometro Amici, il tutto saldato su un tubo di piombo, improvvisato qui (a Terranova!) per tentativi, alla buona ed in furia, — il secondo con oculare terrestre.

Alla mattina, visto quel brutto tempo, abbandonai il Cannocchiale Frauhnofer, e mi tenni al solo Dollond per evitare ogni confusione in quei brevissimi istanti.

Mi risolsi a prendere questo partito anche per cedere il Frauhnofer ad Agostino Tacchini fratello dell'astronomo, giovine distinto, addetto alla spedizione, e che non poteva disporre che di un cannocchiale da teatro. Io era sicuro che egli ne avrebbe tratto ottimo partito, e credo di non essermi ingannato, tant'è la fiducia che io ripongo in quel bravo giovine, già dottore in Matema-

tica. — Mentre le scrivo, egli trovasi ora nell'altra stanza, ove sta disegnando le fasi del fenomeno; prima di ritirarsi mi raccomandò di presentarle i suoi omaggi.

Per non tediarla con lungo preambolo le dirò subito (poichè mi pare vederla impaziente di udire numeri e non parole) che ho preso il 2°, il 3° ed il 4° contatto, 5 macchie solari al contatto e alla scomparsa; determinai forma, posizione e dimensioni della pretuberanza più grande; ne fissai altre quattro che subito dopo disegnai. Rimarcai altri fenomeni, e se più non potei fare, lo attribuisca all'istrumento durissimo nei moti ed imperfetto, ed abbia la bontà di rammentare che il 2° e 3° contatto non distavano fra loro che di 1′ 50″ soltanto, tempo della massima oscurità, che a me parve ancora più breve. Le figure che sto disegnando dietro gli abbozzi fatti al momento, completeranno la mia narrazione.

L'Ecclisse totale, al mio cronometro (Gregor) applicata la correzione approssimata, cominciò ad 1h, 56′, 39″, 4 (a): havvi dunque un ritardo di 17″, 5 sul tempo calcolato. Questo istante solenne fu segnalato dagli abitanti di Terranova con grido ed urli più ferini che umani. Ciò era naturale per loro, che, fatte rare eccezioni, ci guardavano di mal occhio e ci tenevano in conto di maghi e di negromanti, ed autori di sortilegi; a segno che il nostro osservatorio fu in quel giorno per ogni buon riguardo sorvegliato da una compagnia di militari e da vari carabinieri.

Ma in quegli istanti noi non peneavamo ad altro, nè altro vedevamo che l'Eclisse.

Ad 1h 44′ il cielo si era rasserenato perfettamente — ad 1h. 48′ l'atmosfera cominciò a prendere quel colore stranissimo che io direi plumbeo-violetto, e che nessuno sa ripredurre. — Era 1h 52′ quando sul lembo della luna mi si presentò una intaccatura di forma eguale a quella segnata nella Fig. 5a: distava 58° dal punto più alto del disco: la accompagnai coll'occhio per dieci o dodici secondi; poscia sia che la mia attenzione fosse colpita da altre apparenze, sia che abbia mosso il cannocchiale, per tenere il filo paralello al moto diurno, o per altra ragione, la perdetti di vista.

Ad 1h 55′ 10″ il crescente solare luminoso era circondato da due sottilissime striscie bianche, come ho cercato di esprimere sulla figura 3a; nè mi si dica, che ciò dipendesse da cattiva costruzione delle lenti, giacchè io tenni il Sole sempre nel centro del campo, e quell'immagine così colorata porsistette oltre 30″, se anche toglieva e rimetteva l'occhio all'oculare.

Ad 1h 56′ le due estremità formanti i due acutissimi corni, si ruppero suddividendosi in punti lucenti e piccoli globuli lucidi irregolari, detti molto felicemente *grani di Baily*, che oscillarono continuamente fino all'istante dell'Ecclisse totale, e sembravano trascinati rapidissimamente sul disco della Luna.

Tale fenomeno è rappresentato nella Fig. 4a, in cui per maggior chiarezza tenni la falce del Sole più larga del doppio. Questo disegno è infedele; gli manca quel rapidissimo movimento, che animava i globuli.

Io ritengo e posso asserire che questa apparenza è reale, o risulta dall'effetto combinato della irradiazione e della presenza di prominenze sul disco della luna foggiate quasi a dente di sega.

Allora concentrai tutta la mia attenzione per cogliere l'istante preciso dell'Eclisse totale: Ella ricorderà benissimo, Illustre Commendatore, che la scomparsa dell'ultimo archetto solare non è istantanea come l'occultazione di una stella; ad ogni istante sembra che abbia luogo l'aspettato contatto, e si è lì per darne il segnale all'assistente; ma conviene attendere finchè il filetto luminoso siasi spezzato almeno in due punti. Allora è necessaria tutta la forza della volontà per dominare se stessi e continuare l'osservazione. Io mi lusingo di aver pienamente raggiunto lo scopo fissando il 2° contatto ad 1h 56′, 39″, 4: i confronti coi risultati dei diversi astronomi le mostreranno la precisione della mia osservazione.

Per togliere ogni incertezza e non restare sorpreso da falsa illusione, ebbi la precauzione di levare l'elioscopio un 20″ prima della scomparsa del Sole, e tenendolo in mano lo rimetteva o toglieva dall'oculare per meglio colpire l'istante del contatto.

Quando scomparve l'ultimo raggio, ebbi qualche secondo d'incertezza e di oppressione · sentiva le pulsazioni del cuore: era paura? era estasi? Non saprei dirglielo; fatto è che mi trovava impacciato in tutti i miei movimenti, e quantunque mi sembrasse di esservi già apparecchiato per quanto aveva udito di Baily, di Airy, di De La Rue, di Forbes, di Secchi ed altri, restai colpito da profonda emozione. Il momento è veramente sublime: pare di piombare nell'oscurità profonda

(a) Le correzioni esatte ai tempi dei contatti si troveranno nei rapporti dei Professori Lorenzoni e Tacchini.

pel contrasto della luce di poc'anzi; la scomparsa istantanea dell'astro luminose e reggitore del nostro sistema ci opprime — ci schiaccia. Il silenzio era profondo, generale: non udiva che le battute del cronometro.

Appena rimesso l'occhio al rifrattore, mi si presentò quasi un quadrante della corona d'argento, tanto essendo il campo del mio cannocchiale: percorsi rapidamente la circonferenza della luna, e fermai la mia attenzione sulla più grande delle protuberanze.

Questa protuberanza, che io osservai chiaramente per 25" di seguito tenendola nel centro dell'oculare, mi parve staccata dal piano della corona, aveva un colore *rosso di mattone infuocato;* rassomigliava alla fiamma di una fornace da laterizi quando trovasi al massimo di calore. Non lo parlo qui delle sue forme, le vedrà nel disegno alla Fig. 1ª ove mi sforzai di imitarla: nel cannocchiale si trovava nella parte inferiore a dritta, e precisamente il suo asse trovavasi a 110° dal punto più boreale del Sole, oppure al 120° dal punto più alto: era la più maestosa ed elevata di tutte.

Per fissarne la posizione aveva adottato il suggerimento del P. Secchi: essendo impossibile leggere in quei brevi istanti archi graduati, aveva coperto il disco del micrometro dell'Amici con un cartoncino bianco; sul quale segnai due diametri fra loro perpendicolari: intorno al centro girava un indice, alla cui estremità adattai una matita, trattenuta da una susta, a piccola distanza dal cartoncino. Mi abituai per tempo a tenere i fili del reticolo in posizione corrispondente al moto diurno, cioè uno parallelo a questo moto, l'altro ad esso perpendicolare, ed a conservare sovrapposti a questi fili i due diametri del cartoncino: così era segnato lo zero di partenza. Fissata la protuberanza, portai l'alidada sul suo vertice e premetti la matita, che lasciò un punto sul cartoncino.

Questo processo è molto comodo e sollecito, e dà buoni risultati. Non consiglierei a servirsi di un vetro quadrigliato: Tacchini ne aveva fatto costruire uno appositamente a Monaco; io lo aveva adottato al mio oculare, ma non ne trassi alcun giovamento; quei numerosi quadrati piccolissimi non sono più nettamente discernibili nel momento più importante dell'oscurità, e producono una grande confusione, oltre che assorbono o deviano molti raggi di luce.

Devo confessarle francamente, che io non mi accorsi di questa protuberanza prima della totalità dell'Eclisse: e ciò che concentrava tutta la mia attenzione per colpirne alcuna: d'altra parte allora il cielo era perfettamente sereno, e la protuberanza distando soli 38° dal punto del 2° contatto si trovava nel campo del cannocchiale.

Appena terminato l'Eclisse totale, Tacchini corse nella mia capanna dicendomi che lui e Lorenzoni erano scontenti, perchè non avevano potuto fare tutto quello che credevano. Io gli dissi tosto di quella protuberanza grandiosa e del posto che occupava senza per altro mostrargli il disegno; egli recatosi alla sua macchina la ricercò tosto collo spettroscopio, la vide, e ne fece un disegno molto corrispondente al mio, salvo la scala più grande, come ella, signor Commendatore, potrà verificare osservando i nostri due scartabelli. E questo ritengo sia un risultato di qualche importanza, certo il migliore ottenuto a Terranova.

Questa protuberanza sorgeva dal disco della luna, senza alcun distacco: ma alla parte più bassa il colore era molto più debole: ci voleva doppia attenzione per vederne la base; in generale presentava la forma di un grande uccello a testa grossa che sta per prendere il volo; la falda inferiore a doppio flesso contrarie divisa in due da profonda intaccatura era assai meno inclinata della superiore, la quale pure era interrotta ed offriva al margine curvature differenti. Misurai in fretta la sua base, abbracciava circa 20 gradi; il suo vertice giungeva a $^1/_3$ dell'aureola che stimai circa $^1/_4$ del raggio lunare; onde io valuto la sua massima altezza a 2', 66 che corrispondono ad 8 in 9 diametri terrestri, altezza prodigiosa, che ingrandisce sempre più il raggio di attività di quella smisurata sfera, che regola il nostro sistema. Ella, illustre Presidente, potrà confrontare questo risultato con quello ottenuto mediante lo spettroscopio dai Professori Tacchini e Lorenzoni. Sono sicuro, che anche gli altri osservatori avranno segnato particolarmente questa protuberanza, perchè spiccava sovra tutte.

Ma i minuti secondi passavano inesorabilmente — a malincuore salutai quella magnifica protuberanza, che durante 30" non cangiò nè forma nè colore, e portai l'asse ottico del cannocchiale sulle altre 4 protuberanze rappresentate nella Fig. 1ª.

Quella a destra, più alta, e distante 20° dalla descritta, aveva una forma regolare: a me sembrò

un torrione merlato; la sua altezza era un terzo circa della prima, e la sua base non giungeva alla sua quarta parte. Procedendo nello stesso senso osservai una terza protuberanza di forma simile alla seconda, un po' più bassa, un po' più larga e di color più chiaro, ma sempre di quel teno. Poi una quarta diametralmente opposta alla seconda, ed infine una quinta. Queste ultime due erano distaccate di pochi gradi, e fatta astrazione da questa interruzione abbracciavano 60°: erano poco elevate e molto frastagliate: si può quasi dire che formavano parte di quel *contorno*, che il P. Secchi chiama *rosato*, ma che a me si presentò quale rosso di mattone infuocato, colorito dominante in tutte le 5 protuberanze.

Esaminando quelle magnifiche protuberanze non potei a meno di pensare al danno che portano alla scienza alcuni uomini, del resto distintissimi, quando ragionano per ispirito di partito dietro un'opinione preconcetta, stabilita nelle loro teorie. Innanzi a quella realtà io non poteva persuadermi che altri avessero avuto il coraggio di sostenere che quelle protuberanze erano semplici illusioni d'ottica. In tal caso, tanto è dire che la luna col sole di dietro, che il sole colla luna davanti, che la corona, le glorie, i 3 pianeti allora visibili, tutto insomma era una pura antasmagoria, un miraggio accidentale ed ingannatore!

Quantunque prestassi molta attenzione, non potei più scorgere traccia di protuberanze, dopo avvenuto il 3° contatto: quel primo raggio di luce somiglia ad un fascio, ad un torrente di luce elettrica che abbaglia e costringe a riporre il vetro colorato, troncando quel magico spettacolo.

Sono persuaso che sia molto difficile il continuare a vedere le protuberanze dopo l'istante che segna la fine dell'Eclisse.

Adunque io non vidi le protuberanze nè prima nè dopo l'Eclisse totale; le forme delle 5 da me osservate, e disegnate subito dopo il fenomeno con tutta esattezza, non presentavano quelle grandi singolarità, che si veggono ogni giorno collo spettroscopio; e se si eccettui il pinacolo della prima, si rassomigliavano tutte. Il loro colorito generale era quello più volte notato: non giunsi a scorgere nè il giallo, nè il violaceo, nè, per quanto guardassi intensamente la prima di esse, non mi fu dato rilevare nè agitazione, nè moto, nè cangiamenti. Non ravvisai alcuna relazione nè colle macchie, nè colle facule, nè colla regione dell'equatore. E nemmeno mi si offerse nessuna nube isolata, nè getti inclinati. Conviene dire che queste protuberanze non fossero sviluppate come negli altri Eclissi perchè, per quanto io abbia domandato ai contadini di Terraneva, nessuno mi rispose « *u suli avi focu.* » — Tutti videro la corona ed i pennacchi, nessuno le protuberanze.

Applicato con prestezza un oculare terrestre debolissimo, la scena si completò e divenne ancora più vaga ed interessante. — Quel disco rotondo della luna, nero come la pece, era circondato dalla corona d'argento vivissima, la quale a sua volta adornavasi di un gran numero di glorie o pennacchi divisi come in due serie, più corti e più lunghi, ma quasi regolarmente disposti intorno alla luna. Naturalmente il complesso della corona e delle glorie faceva correre subito col pensiero a quel nimbo raggiante che circonda la testa dei nostri santi, salvo però le debite proporzioni.

Per pochi secondi contemplai il più appariscente, che si distaccava quasi verticalmente dal bordo superiore con leggiera inclinazione verso oriente. — La sua forma bella, regolare, larga alla base, composta da una quantità di raggi diretti al centro, spiccava ancora dippiù per la perfetta simmetria dei raggi, e per l'ornamento che gli prestava Saturno che brillava quasi al suo vertice e distante due diametri solari: è difficile immaginare qualche cosa di più vago. Questo pennacchio si disegnava nettamente sul cielo ad una distanza superiore ai due detti diametri. Non potei discernere fin dove si protendeva, essendo insensibile la degradazione dello splendore.

Oltre questo primo pennacchio, di cui parlerò in seguito, ne scersi altri tre di principali. Il secondo ad occidente di 42°, ossia alla destra di chi guarda la fig.ª 2ª, era brillante pei soli raggi inferiori, mancando l'altra metà di essi per formare la simmetria intorno l'asse; la sua altezza superava quella del primo; il terzo ad oriente del primo, meno alto, più stretto, ma simmetrico, ne distava 55°; ed il quarto, più corto e meno brillante degli altri, trovavasi diametralmente opposto al secondo, e come questo era assimmetrico, ma rovescio rispetto al medesimo.

Esistevano veramente delle altre glorie, che sbirciai alla sfuggita, ma non mi fermai a fissarne la posizione; il tempo nol permetteva; però posso assicurarla, che le 4 rappresentate nella figura 2ª erano le più importanti e per le dimensioni e per la forma e per la luce.

Invece dedicai pochi secondi alla osservazione generale di tutti i pennacchi, facendo rapidamente muovere in giro il cannocchiale, e da questo sguardo mi risultò: *a*) che poco più, poco meno tutta la

luna era cinta da pennacchi, *b*) che i più estesi erano i quattro già descritti, c) che il 2° ed il 3° soltanto corrispondevano a due protuberanze, mentre gli altri ed il primo in particolare ne erano lontani, *d*) che i raggi partivano tutti perpendicolarmente all'orlo della luna, *e*) che tutti si protendevano in linea retta, nessuno essendovene di obbliquo, o curvilineo, o che assumesse le forme di corna di cervo, o di lira, od altro, vedute in altre circostanze; insomma, tranne un po' di discontinuità, non si presentò nulla di straordinario nei raggi, *f*) che due soli dei pennacchi maggiori erano simmetrici, tutti gli altri erano quasi dimezzati, *g*) che i raggi prolungati brillavano di luce modesta e tranquilla, simile a quella delle nostre aurore boreali, *h*) che non si presentò nessun alone, *i*) che in questo fenomeno l'atmosfera terrestre deve aver poca o nessuna influenza; essa era estremamente agitata, sconvolta e raggirata a turbine della bufera, eppure quei raggi erano assolutamente quieti, anzi immobili.

Mi riservo di ripetere a Padova l'esperienza suggerita dal P. Secchi, la quale ha rapporto con questi pennacchi (*a*).

Per pochi secondi mi affacciai al fenestrone della baracca per guardare il cielo ed il mare ad occhio nudo; spettacolo magnifico! disco nero lunare sovrapposto al Sole: quasi notte: corona bianca d'argento fulgidissima e luminosa a segno di poter vedere e leggere distintamente; lessi due righe di un giornale di Napoli, (*Il Piccolo*) a carattere minutissimo, appositamente scelto, e rilevai l'ora, i minuti ed i secondi del mio orologio. Mi convinsi che c'è dell'esagerazione sull'intensità dell'oscuramento (*b*). — Piuttosto mi fece impressione sinistra la tinta strana, direi quasi, cadaverica, che avea sul volto il mio assistente. — Sotto l'osservatorio a perdita di vista il mare muggiva sconvolto, oscuro, spaventoso: in alto, verso occidente, dei nuvoloni neri, pesanti, spinti a carriera dall'uragano, che imperversava, completavano quella scena di terrore. — Verso oriente (unica plaga del cielo perfettamente serena in quell'istante) un po' al disopra del diametro orizzontale solare prolungato, brillavano Venere e Mercurio a 3 ed a 15 gradi circa di distanza dalla luna. Il mio assistente Grimaldi vide una stella allo Zenit; doveva essere Atair o Wega. Non potei scorgere nessuna stella del Sagittario, in cui si trovava il Sole a quei giorni: nessuno, che io mi sappia, vide stelle cadenti o pianeti Lescarbault.

Chi potrà mai descrivere o rappresentare al vero la corona? sembra proprio argento fuso, puro, che brilla e corrusca e guizza tranquillamente in mille forme: ritenni che fosse concentrica col Sole: però la parte più bella, più elevata e luminosa per circa 20 gradi adornava il lembo superiore ad oriente. Questa zona aveva la sembianza di un torrente di argento risplendentissimo. — Un rigonfiamento si fece pure notare alle due estremità del diametro equatoriale, ma appena sensibile. Se alla gloria delle immagini dei santi si potesse attribuire luce, vita, moto, elettricità, forse se ne avrebbe una lontana idea; ma le darò altri particolari a voce.

Per ora mi limito a dirle, che pochi istanti prima del 2° contatto, mi addiedi della presenza della corona nella parte superiore ed inferiore del disco solare: forse l'individuarla fu reso più facile dal mio vetro che era colorato assai leggermente. Sembrava un nastro bianco, e molto sbiadito a segno

(*a*) Volli anch'io ripetere l'esperienza a Padova nel gabinetto di Fisica della R. Università in compagnia del prof. Rossetti.

L'esperienze vennero fatte con un foro rotondo chiuso da un turacciolo di sovero, sulla cui corona erano state praticate delle scanalature longitudinali di varia profondità ed inegualmente distanti. Guidato su tale apparecchio un fascio di raggi solari mediante l'eliosta, si presentò il fenomeno come viene indicato dal padre Secchi, cioè guardando da un lato, il fenomeno non presenta nulla di particolare tranne le traccie delle linee luminose corrispondenti ai fori formanti un cilindro di raggi paralleli, ma collocando l'occhio sull'asse di detto cilindro apparisce il disco nero centrale circondato da raggi brillanti simmetricamente disposti, e terminanti in un'aureola circolare leggermente iridata. In qualche istante ed in certe posizioni dell'occhio mi sembrava scorgere l'embrione di alcuni pennacchi. Ma la presenza dei pennacchi si manifestò decisamente nella seconda esperienza, nella quale il foro di 5 centimetri di diametro fu ricoperto da una foglia di stagnuola, sulla cui periferia avea aperti dei forellini di forma diversa. L'assieme delle apparenze mi richiamò subito alla memoria il fenomeno da me osservato a Terranova.

Evidentemente questo è un fenomeno di diffrazione per ciò che riguarda il coloramento, mentre la disposizione circolare, più o meno regolare dei raggi, è semplice effetto di prospettiva. Tale è anche l'opinione del mio amico prof. Rossetti.

(*b*) La prova sicura io l'ho dal fatto, che colla luna piena, a cielo tranquillamente sereno, io non fui capace di leggere lo stesso giornale.

che per discernerla doveva alzare molto la pupilla e colpirla colla coda dell'occhio, come Ella m'insegnò fino dal 1848. Avvenuto il contatto e levato il vetro restai letteralmente abbagliato — fu allora che mi si presentò in tutto il suo splendore la protuberanza, che fermò la mia attenzione sovra tutte.

A me la corona parve divisa in due zone nettamente distinte e caratterizzate dalla intensità della luce e dall'altezza: la prima zona brillantissima, corruscante, vivida, e come composta di argento compatto, non si alzava che di $^1/_6$ ad $^1/_7$ del raggio lunare: la seconda invece splendeva di luce bianca, diafana, tranquilla, e si estendeva quasi all'intero raggio della luna. Su questa distinzione non ho alcun dubbio, ed è dalla seconda zona che partivano i pennacchi, nella quale avevano la loro naturale base. La linea della loro divisione passava per le intaccature di interruzione delle due falde inclinate della prima protuberanza, onde il vertice di questa trovavasi nella seconda zona, mentre la base poggiava sul lembo lunare. Non avendo rilevato differenza di splendore nelle parti di questa protuberanza tranne che un indebolimento alla base, mi decisi a scriverle che le protuberanze erano staccate dal piano della corona, come dissi superiormente. Probabilmente l'aureola era estesa ancor di più, ma i numerosi pennacchi impedivano stabilirne gli ultimi confini.

Non potrei indicarle in termini precisi l'intensità della luce della corona: per quello che a me sembrò, la luce della zona inferiore è assai più viva ed intensa di quella della luna piena, mentre nella zona superiore è di gran lunga più debole, massime alla sua estremità. Però lo splendore assoluto è superiore a quello della luna piena, e lo dimostrò il fatto che non si poterono distinguere che tre pianeti, e Wega, stella di prima grandezza, mentre a piena luna si scorgono anche le stelle di seconda grandezza. Di più alla luce della corona io lessi facilmente un minutissimo carattere ed i secondi del cronometro, ciò che non posso ottenere col chiarore della luna piena. La verità è che gli occhi di tutti gli osservatori, anche profani alla scienza, restano abbagliati dalla nivea lucentezza della corona: chi vi ravvisò uno splendore vivissimo, chi un bianco argentino, chi una madreperla dardeggiante, chi una luce elettrica. Nessuno però la confuse colla luce d'oro del Sole. Per quanto puntassi l'occhio non vidi traccia di quell'anello rosato, di cui parla il Secchi.

Le dirò ancora che continuai a distinguere la corona alcuni secondi dopo il 3° contatto, ossia dopo la riapparizione dei raggi solari, e probabilmente avrei potuto seguirla più oltre, se non capitavano quelle onde misteriose vacillanti ad assorbire tutta la mia attenzione. Di queste onde Le parlerò in seguito.

Non potei fare esperienze su animali, perchè non ve n'erano, trovandoci noi chiusi nei nostri piccoli osservatorii elevati sulla spiaggia del mare, verso il quale solamente avevamo libera la visuale.

Quello che difficilmente un pittore, anche distinto, potrà colpire e riprodurre, è il colore stranissimo, immensamente cupo assunto dall'atmosfera, dal mare e dagli oggetti.

Non si può definire. Ad ogni modo ognuno constatò che la tinta generale dominante era lugubre: in alto, dove il cielo era sereno, faceva ribrezzo il colore piumbeo livido: dov'era nuvolo poi, si presentavano tutte le gradazioni dell'oscuro, del nerastro, del nero, delle tenebre. Al basso invece presso l'orizzonte dominava la tinta giallastra affumicata con qualche traccia di rosso oscuro. Lo assieme di tutte queste tinte, specialmente al di sotto del Sole, si poteva compendiare col colore olivastro oscuro.

Osservai molte volte il mare prima e dopo la totalità: attesa la presenza delle nubi e l'imperversare della bufera il suo aspetto variava continuamente: se la vista del mare impone sempre, in quelle ore fu continuamente maestoso e spaventevole, in lontananza qua e là striscie lunghissime luccicanti — più da vicino tinta oscura — poi improvvisamente sprazzi di luce abbagliante: flutti neri alla base colle creste spumanti, frastagliate, bianche come la neve — ovunque ruggito infernale — al momento dell'Ecclisse colore grigio-oscuro, fuligginoso — non saprei paragonarlo meglio che ad un mare di piombo liquefatto, su cui un chiarore indeterminato dall'alto inviasse scarsissima luce — questo paragone in questo giorno correva sulle labbra di molti, tanto era naturale.

Insistetti sulla stranezza del colore generale del panorama della natura, perchè quantunque ne fossimo prima avvertiti, tutti ne rimanemmo seriamente impressionati. Eravamo per dippiù in circostanze eccezionali: uragano, mare in burrasca, nuvoloni a varie forme per otto decimi di cielo, trascinati a cozzo fra di loro da vento procelloso, due decimi di cielo sereno, e in mezzo a quella oasi di sereno il Sole totalmente ecclissato, corona di argento vivo, glorie magnifiche, Saturno, Mercurio, Venere!!!....

Ma io tornai di volo al mio cannocchiale onde non perdere il 3° contatto; lo presi con tutta la possibile esattezza ad 1ʰ, 58ᵐ, 25ˢ, 4: vi sarebbe quindi una differenza di 11ˢ, 7 in più sull'istante calcolato. Devo ripetere però, che non è già il primo raggio del Sole, che ci colpisce dopo l'oscurità, ma sibbene un fascio di raggi, anzi un rivo di luce, per cui subito dopo mi fu impossibile seguitare a vedere nè protuberanze, nè pennacchi: restarono tosto sopraffatti dalla luce solare: per altro i tre pianeti rimasero visibili ancora per 24ˢ.—

Un fatto per me del tutto nuovo è il seguente: nell'istante che dando a Grimaldi il segnale del 3° contatto, distaccai l'occhio dal cannocchiale, o per farmi meglio intendere mi volsi verso di lui, che stava seduto nell'angolo posteriore della baracca, vidi delle righe volanti, nere e fuligginose, o fascie, o bande, o striscie, od ombre vacillanti, od ondate oscure, che dire si vogliano, arrampicarsi sulla parete di legno della piramide: partivano dal suolo e si elevavano fino alla metà della parete in zone sinuose ondeggianti più o meno oscure di differente altezza; la media mi parve di 25 in 30 centimetri: cercai di riprodurre alla meglio questo fenomeno nella fig. 6, ove disegnai anche le tavole di abete, che chiudevano la piramide. Confesso che erano appena discernibili, però se ne accorse anche il mio assistente, che mi giovò nel tracciarne il disegno. Forse la poca visibilità dipendette dal colore delle tavole greggio e dalla loro connessione, che essendo inchiodate alla *mulinara* presentavano altrettante riseghe, cioè una superficie irregolare. Sopra parete bianca si devono discernere assai meglio. Tranne la differenza delle altezze io non ravvisai in esse altri accidenti degni di nota. Posso asserire che non erano colorate, nè iridate, ma solo chiaro-oscure. Ritengo ancora che fossero realmente più serpeggianti o più ineguali di quello che espressi nella figura. Contrariamente a quanto vide il P. Faura, le bande avevano una direzione orizzontale ed erano quasi parallele.

Per formarsi un'idea di queste onde serpentine, basta collocare presso un muro verticale illuminato dal Sole una vaschetta d'acqua: se vi si getta per entro un sassolino tosto si vedono arrampicarsi su pel muro delle onde più o meno luminose, che vanno insensibilmente sfumando. Se Ella, illustre Commendatore, cangia il chiaro di quelle onde in grigio, e l'oscuro in fuliggine, ha sotto gli occhi riprodotta l'apparizione. So bene che questo fenomeno si spiega con altra legge, ma a me sembra che quello delle striscie od onde serpeggianti, sia una pura conseguenza anzi una conferma della teoria delle ondulazioni.

Forse tali striscie si saranno presentate anche un momento prima della totalità, ma la mia attenzione era così fissa a cogliere il secondo contatto, che non me ne accorsi menomamente.

Subito dopo tornò ad annuvolarsi, onde non potei riosservare le macchie in ordine inverso, di mano in mano che ricomparivano, come era mia intenzione; sibbene potei osservare con tutta precisione il 4° contatto, che ebbe luogo a 3ʰ, 16ᵐ, 17ˢ, 9.

Perciò io desumerei la durata dell'Ecclisse totale osservata di 1ᵐ, 46ˢ, cioè più corta di circa 5ˢ della calcolata. È certo che a tutti gli osservatori questo intervallo parve molto più breve, ed io non sarei lontano dall'attribuire a questa eccessiva brevità i pochi ed i poco buoni risultati ottenuti in generale qui a Torranova sulle strie delle protuberanze e della corona.

Ecco quanto io feci, perchè tanto mi era stato domandato: sebbene lo strumento assegnatomi mal si prestasse per tutte le osservazioni, che avrei potuto fare in questa circostanza — Noti che nessun altro fece, nè poteva fare le mie osservazioni.

Altri dati particolari mi riservo di comunicarli a voce.

Quantunque esca dal mio campo, credo farle cosa gradita aggiungendo che le osservazioni magnetiche riuscirono benissimo, che qui si costruirono molte curve della meteorologia assai curiose e degne di essere considerate, o che infine *sembra* che il declinometro abbia constatato che l'Eclisse influisce sull'ago magnetico. Direttore dell'Osservatorio Meteorologico è il nostro collega Emilio Diamilla Muller, diligentissimo osservatore, coadiuvato dal distinto Luciano Serra luogotenente di vascello e Direttore dell'Ufficio scientifico del 2° Dipartimento Marittimo a Napoli. — Come le dissi, presi parte anch'io a queste osservazioni secondo il turno stabilito tra di noi.

Le osservazioni da me fatte sui tre contatti essendo strettamente astronomiche, esigevano l'esatta cognizione del tempo locale. Ora su questo elemento Ella può riposare tranquillo, perchè il tempo fu quasi ogni giorno e qualche volta anche due volte al giorno determinato con tutta precisione mediante la nostra macchina universale, che dà risultati superiori a qualunque esattezza desiderabile. Queste osservazioni furono quasi sempre fatte dal nostro Lorenzoni — ad esso mi unii

anch'io negli ultimi giorni. Inoltre per controllo ogni sera l'assistente De-Lisa ci trasmetteva il tempo dall'Osservatorio di Palermo mediante il telegrafo, che ci fu generosamente concesso dal Governo per questa occasione. Noi avevamo 4 buoni cronometri, ed il *Gregor*. in particolare a me assegnato, conservò sempre un moto regolare, per cui era conosciuta esattamente l'equazione giornaliera. — Ma questo argomento appartiene ad altro relatore, che Le somministrerà tutti i ragguagli necessari.

Intanto possiamo raccogliere tre fatti appoggiati all'esatta conoscenza del tempo e alle precise colliminazioni dei contatti:

1. La correzione agli elementi usati nel calcolo dell'Eclisse;
2. La determinazione assoluta della longitudine di Terranova;
3. La deduzione di un valore più approssimato del diametro solare.

Ella sa benissimo che questo elemento tanto importante nel nostro sistema non fu ancora determinato coll'ultima esattezza, essendo un fatto che il diametro solare desunto col mezzo dell'Eclisse non corrisponde perfettamente con quello assegnato mediante i passaggi.

I calcoli relativi alla longitudine di Terranova non sono ancora ultimati: saranno a Lei comunicati dall'amico Tacchini.

Voglio lusingarmi che, ad onta del pessimo servigio postale che hassi in Sicilia, Ella avrà ricevuto le mie lettere, nelle quali Le parlava della Sicilia, dei suoi paesaggi, de' suoi abitanti, dei loro costumi. Le domando perdono, se forse La avrò annoiata colle mie lunghe descrizioni. Ma il sacro suolo della Trinacria, questa terra del Sole, questa isola sovranamente bella e ricca, fa nascere in ognuno il desio di essere poeta, ridesta senza saperlo nella memoria le sublimi descrizioni di Virgilio.

Le presento gli omaggi dei miei colleghi, che ora dormono, ma che prima mi pregarono tutti di riverirla.

Io sono sempre con profondo ossequio

Dev.mo Discepolo
E. N. LEGNAZZI.

Tale era la lettera che io Le indirizzai, illustre signor Commendatore, il giorno medesimo in cui m'era riuscito di ammirare e studiare in parte almeno il meraviglioso spettacolo dell'Eclisse.

Amai accogliere nella relazione queste poche pagine quasi improvvisate sotto il dominio di una impressione recente, non perchè io stimi che esse non abbiano bisogno di una ripassata di lima e di censura; ma perchè appunto valgano nella semplicità ad attestare la sincerità delle notizie.

Accade sovente che a distanza dai fatti l'immaginazione perverta il ricordo e divenga complice inavvertita d'inganno allo stesso scrittore.

Per ciò io nulla altro aggiungo a quanto scrissi in quel giorno, se non la preghiera, che ottenga venia alle deficienze del narratore la sincerità del racconto, e l'augurio, che a queste grandi o vere solennità della scienza l'Italia sarà presente un'altra volta con tutta la necessaria dovizia di mezzi, a non imputare dappoi la povertà dei risultati ad altre cagioni che alle nubi e alle procelle.

E. N. LEGNAZZI.

RAPPORTO

DEL

PROF. A. NOBILE

OSSERVAZIONI SULL'ECLISSE TOTALE DI SOLE DEL 22 DICEMBRE 1870

FATTE

IN TERRANOVA DI SICILIA

PER A. NOBILE

Signor Presidente

Nella Conferenza tenuta a Firenze dai Direttori degli Osservatorii Italiani per fissare la parte che avrebbe poi dovuta essere sostenuta dai diversi Astronomi nell'osservazione dell'Eclisse totale di Sole del 22 decembre 1870, fu stabilito che io avrei dovuto occuparmi dello spettro della Corona del Sole. In esso spettro, nei precedenti Eclissi, taluni Astronomi avevano osservata una sola riga lucida, altri credevano averne vedute due ed anche tre, sospettando poi l'identità di una di queste con una riga veduta nell'aurora boreale. Trattavasi adunque di contare queste righe, e determinarne la posizione con maggior precisione, per dedurne poi qualche conseguenza, sulla natura della Corona stessa, la quale, tutto fa credere che appartenga al Sole, ma non è ancor bene stabilito, anche perchè mancano attualmente alla scienza osservazioni spettrali di Eclissi solari fatte in luoghi della Terra situati a grande altezza sul livello del mare.

Gli istrumenti di cui avrei dovuto fare uso dovevano essere:

1. Un cannocchiale di Frauenhofer di 17, 5 centimetri di apertura netta, montato parallaticamente; 2° uno spettroscopio a visione diretta costruito espressamente dal signor Marz sulle idee dello Zöllner. Ma essendosi montato in Napoli il suddetto cannocchiale (del quale non esistevano che il tubo e l'obbiettivo, per accelerare il lavoro si mandarono a dividere i cerchi nello scorso giugno a Parigi dal signor Secretan. La divisione prese alquanto tempo ed i cerchi rimasero chiusi in quella città a causa della guerra e poi dell'assedio. In conseguenza di ciò, invece del cannocchiale di Frauenhofer fu stabilito dal Comm. de Gasparis che io avessi dovuto fare uso di un refrattore del Merz di 14 centimetri di apertura netta, anche montato parallaticamente, già esistente nel R. Osservatorio. Quanto allo spettroscopio del Merz esso non venne, perchè la guerra anche in Germania aveva rallentato i lavori, ed io dovetti partire con un antico spettroscopio di proprietà di questo R. Osservatorio accomodato alla meglio in quattro giorni, sostituendo al prisma troppo poco dispersivo di cui era munito un altro eccellente prisma gentilissimamente prestatomi dal P. Secchi, al quale vo debitore di quello che ho potuto fare in questa occasione. Ma con tutto ciò, arrivato a Terranova, lo spettroscopio non dava risultati soddisfacenti, quanto a visione distinta delle righe spettrali, sicchè dovetti modificarne diversi pezzi coi scarsissimi mezzi che offriva quella città. Fortunatamente vi riuscii, ma non fu che quattro giorni prima dell'Eclisse che io dopo moltepiici tentativi potetti arrivare ad ottenere una visione distinta delle righe suddette. Rimase nello spettroscopio un altro difetto, ma non aveva a Terranova mezzi da rimediarvi. Si tratta di questo. Avendo, per i cambiamenti portato allo strumento dovuto ad esso adattare un oculare negativo, non poteva più servirmi delle punte micrometriche mosse dalla vite, perchè esse si trovavano fra l'immagine che usciva dal prisma, e le due lenti dell'oculare, e quindi non potevano bene vedersi. Per conseguenza dovetti ricorrere alla scala riflessa, ma siccome questa era adattata pel primitivo prisma, meno dispersivo di quello sostituito, così non poteva avere la lunghezza dello Spettro quando questo era dato dal prisma più dispersivo, a meno che io non avessi avuta una lente di maggiore ingrandimento, per accogliere i raggi della scala, o mandarli più divergenti sulla faccia del prisma, ed a Terranova era assolutamente impossibile di ottenere una simile lente. Adunque la scala occupando al più un terzo della lunghezza dello spettro ed anche essendo alquanto vacillante

non mi ha potuto dare con tutta sicurezza quelle misure che avrei indubbiamente ottenuto con uno strumento soltanto mediocre. Con tutto ciò ho potuto nei tre giorni scorsi fra le ultime trasformazioni dello spettroscopio ed il 22 dicembre determinare grossolanamente la relazione fra le parti della scala, e quella del Kirchoff. Il cercatore annesso al tubo dell'equatoriale era un buon cannocchialino di Frauenhofer di sei centimetri di apertura. Al fuoco del suo oculare era adattata una punta sottilissima di acciaio. Quando un oggetto era sulla punta del cercatore, esso doveva trovarsi nella fessura dello spettroscopio. A questo oggetto mercè il cercatore ed i manubrii dello strumento l'equatoriale veniva diretto dal signor Augusto Witting sottotenente di vascello nella R. Marina a quei punti dove io desiderava portar la mia attenzione. Per potere ottenere che il cercatore ed il cannocchiale andassero d'accordo, ad onta della poca stabilità del cercatore sul tubo dell'equatoriale, nei giorni precedenti allo Eclisse, lunghi esercizi sono stati fatti insieme col signor Witting adattando al cannocchiale talvolta il micrometro filare, e tal altra lo spettroscopio. Tali esercizi erano tanto più necessari in quanto che il movimento di orologeria del cannocchiale non funzionando a dovere, conveniva mantenervi sempre una pressione col manubrio di Ascene. Retta come forza ausiliaria. Passo alle osservazioni eseguite.

Lo Spettro della Corona non ha presentato a me che una sola riga lucida nel verde che corrispondeva probabilmente alla 1474 Kirchoff, come risulta anche dalle misure prese. Questa appartiene al ferro. Non ho veduta nessuna altra riga, quantunque le condizioni ottiche dei miei strumenti fossero buone, come risulterà da quello che sono per esporre. Non fu a me possibile discernere l'aspettata riga dell'aurora boreale. Debbo aggiungere che la riga brillante veduta nella Corona non sparì al momento della ricomparizione del lembo solare, ma andò gradatamente spegnendosi durante circa 15^s dopo la fine della totalità. Altro non ho a dire sullo Spettro della Corona.

Mezz'ora prima della totalità ho pregato il signor Witting di dirigere l'istrumento su uno dei cuspidi prodotti dalla Luna sul Sole. In esso cuspide (ed anche nell'altro, come dopo vidi) si vedevano benissimo, e meglio che in altri punti del lembo solare le tre solite righe rovesciate delle protuberanze, cioè la *C*, la *F*, e la extra *D*, righe che servono ad accusare le protuberanze anche in pieno Sole. Ma quando l'Eclisse era andato molto oltre, e quando non mancavano che circa 15^m per la totalità il rovesciamento delle righe nei cuspidi, e solo colà, cominciò su scala più estesa. Ho potuto verificare ben rovesciato il gruppo *b* che si sa appartenere al Magnesio, come anche due righe comprese fra la *B* e la *D* ed una poi vicina alla *F*, dalla parte del violetto. Di queste ultime tre non posso dar la posizione con la precisione che si desidererebbe, poichè le misure prese relativamente ad esse non meritano fiducia, per l'istabilità della scala, e per la fretta con cui furono prese essendo la cosa per me inaspettata.

Nel momento della totalità ed anche alcuni minuti prima le linee brillanti erano moltissime, ma occupato com'era alla determinazione della posizione della riga della Corona non mi è stato concesso nè il tempo nè l'opportunità di stabilirne la posizione. Di certo non erano meno di quaranta e posso assicurare che nei cuspidi esse erano tutte visibili per almeno 5^m prima e dopo la totalità, cosicchè in un altro Eclisse anche in luoghi della terra da cui sia parziale, ma di fase abbastanza forte, essendo prevenuti del fatto gli osservatori potranno, nei cuspidi, misurare le posizioni di molte linee brillanti appartenenti alle protuberanze senza essere costretti, a far tutto nel pochissimi minuti che dura la totalità. Io credo che questo fenomeno abbia una spiegazione soddisfacente quando si consideri che in quei punti possono essere sensibili allo spettroscopio protuberanze che avendo la base sul Sole compariscono poi al di sopra dell'orlo lunare, essendo l'angolo acutissimo, e quindi il filetto lunare sottilissimo, e questo è tanto più possibile in quanto che si conosce l'altezza enorme di talune protuberanze. Quello che è sicuro è che i fenomeni medesimi si cominciarono a riprodurre in ordine inverso dopo la totalità, com'era da aspettarsi, ed il rovesciamento delle molte righe da nere in brillanti diminuiva nei cuspidi a misura che l'angolo delle tangenti ai due lembi della Luna e del Sole al punto loro d'intersezione andava crescendo, di tal che mezz'ora dopo la totalità non erano visibili ai cuspidi di linee rovesciate altre che le tre mentovate dapprima, e che si vedono anche in pieno Sole.

Passata da un pezzo la totalità anzi presso alla fine dell'Eclisse rivolsi la mia attenzione anche al lembo lunare proiettato sul Sole. Nella superficie di Sole adiacente ad esso lembo si vedevano rovesciate le tre righe solite delle protuberanze, ma nel resto della superficie solare interna al lembo questo fenomeno non era visibile, o almeno lo era in proporzioni estremamente ridotte. Che

vi fossero protuberanze viste di fronte non mi meraviglia punto. ma non oso per ora arrischiare una spiegazione sul come agisse il lembo lunare a renderne visibili gli effetti.

È notevole che quando i cuspidi erano acutissimi, e quando succedeva colà su vasta scala il rovesciamento delle righe, cioè alcuni momenti prima del principio della totalità, il signor Witting che come ho detto era al cercatore ha veduto in essi cuspidi punti brillantissimi, ed intermittenti. Questo fatto troverebbe la sua spiegazione nell'immaginare che negl'intervalli delle montagne lunari, che si trovavano sull'orlo rispetto alla terra fossero passati raggi solari, i quali naturalmente pel movimento dei tre astri sarebbero stati intermittenti.

Questa è la parte da me sostenuta in Astronomia Fisica nella spedizione di Sicilia. Non posso terminare quest'argomento senza rendere un tributo di lode e di riconoscenza al signor Augusto Witting il quale in tutte le mie operazioni mi è stato compagno intelligente, volonteroso, instancabile. Nuovo al maneggio di un cannocchiale parallatico, in pochi giorni egli è stato al caso di condurmi l'istrumento come lo ha fatto, e come pochi Astronomi di professione avrebbero potuto far di meglio.

Quanto al rimanente dei lavori scientifici di che la nostra Commissione si era incaricata, non ho potuto cooperarmi quanto avrei voluto, ma ciò nondimeno ho fatto una parte delle osservazioni meteorologiche e magnetiche, mi son cooperato nei giorni compresi fra il 6 ed il 20 dicembre alla osservazione e calcolazione della misura di talune altezze sul mare per mezzo del barometro, ed alla determinazione di taluni azimut da servire a stabilire la direzione del meridiano del luogo. Di queste cose parleranno i signori Müller e Serra nella loro relazione.

A. NOBILE.

RAPPORTO

DELLO

ING. A. TACCHINI

OSSERVAZIONI SULL'ECLISSE TOTALE DI SOLE DEL 22 DICEMBRE 1870

FATTE

IN TERRANOVA DI SICILIA

PER

L'ING. AGOSTINO TACCHINI

La parte assegnatami da mio fratello Pietro, astronomo aggiunto al R. Osservatorio astronomico di Palermo, era quella di eseguire un disegno il più esatto possibile delle apparenze fisiche del fenomeno.

Però volendo utilizzare qualche altra osservazione che io poteva fare prima e dopo la totalità, mi servii di un cronometro di Arnold col quale presi i seguenti confronti prima e dopo l'Eclisse col cronometro della R. Marina segnato N. 281.

I confronti sono i seguenti:

1° Confronto.

CRONOMETRO N. 281	CRONOMETRO ARNOLD
10h. 11.m 0,s 0	9.h 53.m 9,s 5
10, 0	19, 0
20, 0	29, 0
30, 0	38, 8
40, 0	48, 8
50, 0	58, 8
12. 0, 0	54. 8, 8

2° Confronto.

CRONOMETRO N. 281	CRONOMETRO ARNOLD
4h. 45.m 0,s 0	4.h 27.m 4,s 5
10, 0	14, 8
20, 0	24, 7
30, 0	34, 8
40, 0	44, 8
50, 0	54, 7
46. 0, 0	28. 4, 8

Allo scopo poi di notare i contatti, le occultazioni delle macchie solari e di meglio esaminare le apparenze dell'Eclisse totale, mi servii di un eccellente cannocchiale di Fraunhofer del R. Osservatorio di Palermo. Feci uso di un debole oculare terrestre all'oggetto di avere un largo campo onde poter vedere di un sol colpo l'assieme del fenomeno e per avere un'imagine diretta eguale a quella osservata ad occhio nudo nel tempo che ne eseguiva il disegno. Con questa precauzione veniva escluso il caso di fare confusione in quei brevi istanti del fenomeno, per la distribuzione delle particolarità vedute ad occhio disarmato e quelle osservate nel campo del cannocchiale.

Fin dal mattino il cielo era perfettamente novoloso spiravano venti fortissimi di OSO e di ONO. Approfittando dei brevi intervalli in cui il sole mostravasi fra gli squarci delle nubi, potei eseguire un disegno della distribuzione delle macchie sul disco solare, onde evitare qualunque equivoco sui contatti determinati delle medesime col lembo lunare (vedi fig. I, tav. III), ed anche allo scopo di vedere se la posizione dei pennacchi era in relazione con quella delle macchie.

In causa del pessimo tempo non potei determinare il 1º contatto: però posso dire che pochi istanti dopo le nubi essendosi diradate potei scorgere attraverso ad uno strato di nebbie che il principio dell'Eclisse era avvenuto e che corrispondeva con sufficiente approssimazione al tempo del mio cronometro

12.h 35.m 18,s 0

stabilito precedentemente appoggiandomi ai risultati di calcolo di mio fratello.

Avanzata di già la fase, nei momenti in cui il sole appariva fra le nubi, notai i contatti del bordo lunare, col nucleo delle macchie solari ai seguenti tempi del cronometro:

MACCHIE SOLARI

a = 0.h	55.m	58,s 0		
A = 0.	57.	40, 0	(contatto del primo nucleo)
b = 1.	30.	26, 0	
d = 1.	34.	54, 0	
e = 1.	47.	14, 0	

Il secondo contatto, ossia il principio dell'Eclisse totale avvenne ad

1.h 59.m 55.s 0

Pochi minuti prima del tempo anzidetto, cioè ad 1.h 51.m osservai distintamente, che il bordo della luna in basso presentava una notevole intaccatura come vedesi disegnata nella fig. II, tav. III. Ad 1.h 55.m dalla cuspide inferiore vidi staccarsi un piccolo globetto luminoso che perdurò per circa 30 secondi e che poi d'improvviso scomparve (vedi fig. III, tav. III). Questo fenomeno veniva sicuramente prodotto dall'intaccatura suddetta, la quale avanzandosi col progredire della luna, mentre le sue parti laterali lambivano il bordo del sole, essa lasciava un vano attraverso il quale potevasi ancora scorgere una piccolissima porzione del disco solare.

Questo stesso fenomeno isolato e la forma ogivale di questa piccola porzione di cuspide interrotta dall'accennata intaccatura o depressione del lembo lunare, dà spiegazione di un altro fenomeno che potei osservare con tutta chiarezza pochi secondi prima dell'Eclisse totale: cioè a dire l'ultimo filetto del lembo solare ancora visibile pochi istanti prima del 2º contatto si suddivise agli estremi e poi si trasformò intieramente in una serie di piccoli globetti luminosi più o meno allungati e separati fra di loro da piccoli tratti neri. Ho cercato di riprodurre questo fenomeno nel modo il più esatto possibile nella fig. IV. tav. III.

Questi piccoli globetti luminosi svanirono successivamente cominciando dagli estremi e progredendo verso la metà dell'arco formato dai medesimi. Tale fenomeno adunque ha per causa l'irregolarità del lembo lunare, irregolarità o depressioni analoghe a quella notata precedentemente nella fig. III, di dimensioni anche minori e non visibili cogli ordinarii ingrandimenti.

Da questi piccoli globetti luminosi, che nell'assieme davano l'aspetto di una collana di perle, e i quali sembravano dotati di movimento ondulatorio, dipendono forse e sono causate quelle striscie o fascie oscure ondulatorie, che sono state vedute da parecchi poco prima dell'Eclisse totale. Durante la totalità e dopo di questa un tale fenomeno non fu più avvertito, ovvero non è stato osservato, essendo gli osservatorii distratti o occupati da altra cosa che maggiormente attirava la loro attenzione.

Prima però di provarmi a dare un'idea delle apparenze fisiche del magnifico fenomeno celeste nella pienezza della sua fase, credo utile riferire i seguenti dati sulla intonsità della luce e colore dell'orizzonte prima e dopo la totalità.

Quando la fase dell' Eclisse non era molto avanzata, il cielo non presentava nulla di nuovo o di particolare ad eccezione di una leggiera diminuzione di luce ed una tinta leggermente fosca intorno al disco solare dalla parte che era coperto dalla luna. Le cose cambiarono di aspetto poco prima della totalità.

Ad 1.^{h} 45.^{m} circa il cielo presentava una tinta grisastra nei tratti che si potevano vedere in vicinanza del sole e specialmente al di sotto più presso l'orizzonte dove questa tinta si cangiava gradatamente in un giallognolo fosco. I grossi cumuli all'orizzonte erano di una tinta caliginosa chiara. Il mare poi aveva un aspetto triste e direi quasi spaventoso, sembrava una massa immensa di piombo.

Queste diverse tinte erano in generale più cariche ed esagerate in causa dell' essere il cielo in massima parte coperto di nubi, ed aumentavano in intensità col progredire del fenomeno.

Al momento poi in cui il disco solare venne totalmente occultato, notai il 2° contatto e alzai gli occhi al cielo, ed ammirai per pochi secondi estatico il magnifico e sorprendente fenomeno, che lasciò in me un'impressione profonda incancellabile. Ma ben subito cercai di domare l'ammirazione del fenomeno, che quasi mi aveva fatto dimenticare l'incarico datomi, per presto dispormi ad approfittare dei pochi secondi disponibili per ritrarre nel miglior modo possibile i caratteri più salienti del fenomeno, e ne feci uno schizzo a lapis dal quale ne ricavai subito dopo il disegno ad aquarello, che vedesi nella tavola II. Durante poi la totalità il cielo era apparentemente molto oscuro e quindi molto difficile l'assegnarne il colore, ma che abbastanza assomigliava a quello riprodotto nel disegno. Verso l'orizzonte però era indubitatamente quella di un giallo scuro caliginoso. L'intensità della luce diffusa era tale però da potere scrivere e disegnare, e che io paragonerei a quella dei crepuscoli un'ora dopo il tramonto del sole. Intanto dobbiamo dire che l'oscurità del cielo doveva essere apparentemente maggiore della reale, giacchè all'infuori dei pianeti Saturno, Venere e Mercurio e di una stella al zenit, altri astri non furono veduti.

Dati questi brevi particolari sul fondo del quadro (se così mi è permesso di chiamarlo) nel quale avveniva il maraviglioso fenomeno, accennerò a quella particolarità che maggiormente mi colpirono. Tutto attorno al disco lunare perfettamente *nero* (che altri disse di aver veduto grigiastro, bleuastro, verde scuro) vidi sorgere ad un tratto una luminosissima fascia concentrica che tutto attorno lo circondava, e di una luce così viva ed intensa, che non trovo riscontro, che nella luce che manda l'arco voltaico. Al principio dell'Eclisse totale il maximum di larghezza di codesta fascia, un ottavo circa del raggio lunare, vedevasi dalla parte ove avvenne il 2° contatto, cioè dalla parte di oriente, mentre meno scorgevasi ma sempre vivissima sul lembo occidentale del disco lunare. Invece nella parte più elevata del disco e nella più bassa si mantenne di larghezza pressochè costante e con una vivezza di luce rimarchevolissima e che quasi abbagliava. Coll'avanzarsi poi del globo lunare detta fascia luminosa si mostrò più viva a bella dalla parte occidentale scomparendo dall'opposto lato. È sul lembo occidentale nel quale fermai maggiormente e con più pacatezza la mia attenzione ed i particolari che riferirò furono prima veduti ad occhio disarmato e poscia col cannocchiale. Divido l'osservazione a quello che si riferisce al principio e alla fine della totalità.

Al principio del fenomeno vidi la magnifica fascia lucente che ho descritto. Questa fascia dalla parte di oriente era interrotta da tre protuberanze isolate, delle quali non saprei ora ricordarne la forma.

Superiormente, cioè all'esterno la suddetta corona era uniforme e di luce molto viva. Mano mano che ad oriente la corona e le protuberanze stavano per scomparire la mia attenzione fu diretta al lembo opposto, dove vidi comparire un magnifico arco rossastro interrotto da piccoli filetti normali al disco lunare e dello stesso colore dell'arco, colore perfettamente eguale a quello dell'aurora boreale che ebbi la fortuna di osservare a Caltanisetta il 25 ottobre 1870. Tutto attorno alla corona e fascia luminosa sovrastava una bellissima aureola di una luce assai meno intensa e di un color biancastro argenteo, dell'altezza di poco più di un raggio lunare, il cui limite era ben determinato sebbene non continuo, ma leggermente frastagliato. La suddetta aureola non appariva formata di una luce omogenea, uniformemente sfumata, ma risultava come composta di tanti raggi sottilissimi assieme riuniti e normali al bordo lunare.

L'aureola che immediatamente seguiva la corona, essa pure concentrica al disco lunare, era di tratto in tratto interrotta da vivissimi fasci di luce, che spiccavano distintissimi sulla tinta più pal-

lida dell'aureola stessa e sul fondo oscuro del cielo. La lunghezza di questi fasci di luce o *pennacchi* era prossimamente di un diametro lunare o poco più.

Alla base i pennacchi erano molto più luminosi che alla sommità, ma però anche in alto conservavano una luce viva ed argentea in modo che i loro contorni spiccavano marcati e ben definiti: avevano proprio il carattere dei raggi riflessi da una superficie metallica ben tersa e levigata sulla quale cada un fascio di luce. Quindi non mi par strano l'ammettere, che tali raggiamenti o pennacchi siano il risultato dei raggi solari riflessi dalla superficie lunare a noi invisibile o difratti dalle dentellature o scabrosità del bordo lunare. Questa spiegazione mi pare tanto più probabile, in quanto che non potei scorgere una marcata relazione fra la distribuzione delle macchie e quella dei pennacchi, come pure fra la distribuzione delle protuberanze e quelle degli stessi pennacchi, ma su ciò ritornerò in appresso.

Una particolarità relativa ai pennacchi che immediatamente mi colpì si fu la loro forma singolare, cioè stretti alla base poi divergenti fino a due terzi dell'altezza loro, e poscia acuminati alla parte superiore, con questa particolarità, che quasi tutti ed i più belli avevano da una parte il limite rettilineo dalla base alla sommità, il quale limite rettilineo aveva la massima intensità di luce, come meglio si può scorgere e comprendere dall'ispezione semplice della figura della tavola II.

A preferenza degli altri distinguevasi nella parte superiore del disco lunare un magnifico pennacchio, che presentava prossimamente la forma di una losanga molto allungata, e di una larghezza assai maggiore e più vivace nelle parte mediana, mentre negli altri, come accennai, la parte più luminosa corrispondeva al tratto o limite laterale rettilineo.

La lunghezza approssimata dei pennacchi era compresa fra due e tre semidiametri lunari. Come l'ultimo lembo del sole fu coperto dalla luna, corona, aureola e pennacchi comparvero di un tratto e direi quasi non come fenomeno che si formava in quell'istante, ma come cosa già esistente e preparata che si scopriva all'istante della totalità. I pennacchi si conservarono sempre della stessa larghezza, lunghezza o forma, intensità luminosa e posizione relativa durante l'intiero tempo della totalità. E qui mi cade in acconcio di fare osservare che in quanto alla disposizione relativa e alla loro immobilità qualche analogia si trova fra i pennacchi e i fasci luminosi che si osservano nella nostra atmosfera poco prima del tramonto del sole, quando qualche nube s'interpone fra esso e l'osservatore, benchè però ne differiscono moltissimo sia nella forma, che è quella di un trapezio molto allungato o di base molto stretta, sia nell'intensità e colore della luce: perchè quelli che si osservano nella nostra atmosfera sono molto più deboli, vaporosi quasi e leggermente sfumati dalle base alla cima invece quelli che si osservano negli Eclissi totali di sole sono di luce viva argentea e di contorno ben definito.

La base dei pennacchi poggiava sulla fascia luminosa o corona, come se da questa ne sortissero e ne fossero una emanazione. È da notare che è molto sensibile la differenza fra l'intensità della luce dell'aureola e quella dei pennacchi, il che mi permise di ritrarne la forma ed i contorni con sufficiente precisione.

Per ciò che riguarda la relazione fra la posizione delle protuberanze e quella dei pennacchi, il che mi era prefisso di ben determinare, non posso definire partitamente la quistione perchè non ebbi il tempo sufficiente di studiare tale rapporto per ogni protuberanza, ma dall'esame del disegno, nel quale ad ogni particolarità è stata assegnata prossimamente la sua posizione relativa, mi pare che ben poco si possa dedurre, giacchè osserviamo dei pennacchi là dove non vi sono affatto protuberanze benchè il non vedere nel posto del pennacchio non significhi assolutamente mancanza delle medesime, potendo esse trovarsi nell'emisfero opposto a noi subito al di là del limite del sole a noi visibile, o coperte dal disco lunare nell'istante dell'osservazione.

Fra le macchie solari ed i pennacchi dissi più sopra, che non mi parve di avervi trovata una sensibile relazione; non è così però fra le macchie le facule e le protuberanze od arco roseo, giacchè tanto le protuberanze che l'arco roseo erano più vivi che mai nel lembo occidentale del sole nel quale osservavansi molte macchie accompagnate da vivissime facole.

Da ultimo circa i pennacchi dirò che a preferenza del rimanente, in quanto si riferisce alla forma e alla posizione ho la ferma convinzione di aver riprodotto sì l'una che l'altra con molta precisione: al quale scopo aveva anteriormente dipinto su di un foglio di carta un disco nero con diversi circoli esterni concentrici a distanze eguali di un raggio del disco nero, secondo avevami

prescritte mio fratello, il quale preparativo mi riescì molto utile e mi facilitò immensamente a prontamente disegnare i pennacchi colla proporzione e al posto veduto ad occhio nudo, e le diverse particolarità dell'imponente fenomeno.

Il disegno che accompagna la presente relazione, riproduce la totalità dell'Eclisse dieci e dodici secondi prima della fine, sebbene le protuberanze all'est siano un poco esagerate allo scopo di far vedere dove erano al principio dell'Eclisse. Al Nord per un tratto al culmine del disco solare, la corona era di una luce vivissima abbagliante priva del tutto di protuberanze sensibili: e in ciò mi trovo perfettamente d'accordo cogli altri osservatori, che guardavano l'immagine col mezzo di buoni cannocchiali, cioè colle osservazioni di mio fratello, del professore Legnazzi e del signor Witting. Ad occidente arco roseo bellissimo; al sud corona lucidissima ed all'est più debole.

Tutto interno poi vi si osservava l'aureola ed i pennacchi come al principio dell'Eclisse, e questi ultimi conservavano sempre la stessa forma e disposizione relativa, solo si fecero un poco più deboli pochi secondi prima del finire della totalità. Come vidi che l'arco roseo si trasformava in un bianco pallide alla base, presagendo la fine del fenomeno, posi l'occhio al cannocchiale onde avere, se il tempo ancora lo permetteva, un controllo fra quello osservato ad occhio nudo e quello veduto attraverso il campo del cannocchiale, ed arrivai in tempo per vedere con chiarezza che l'arco roseo si era sensibilmente impallidito e alla base divenuto perfettamente bianco ed argenteo da sembrare continuazione della corona, ma ben presto un raggio luminosissimo schizzò fuori e diede avviso che il bel fenomeno era già terminato: levai l'occhio dal cannocchiale e lessi al cronometro il tempo seguente:

$$2^h.\ 1^m.\ 45^s,0$$

Appena trascritto il tempo del 3° contatto rivolsi un ultimo sguardo all'imponente spettacolo, che a malincuore io vedeva dileguarsi, e potei vedere distintamente che dalla parte di oriente era ancora persistente la presenza dell'aureola e di qualche pennacchio, ma di luce assai sbiadita, e posto l'occhio di nuovo al cannocchiale, levando l'elioscopio e tenendo occultata la parte lucida del sole riapparso, scorgeva ancora una luce rossastra che accennava alla presenza dell'aureola e qualche sprazzo di pennacchio: ma 50 secondi circa dopo la ricomparsa del sole, una luce diffusa assai intensa fece comparire ogni traccia del fenomeno. Ricollocai l'elioscopio e mi disposi a notare qualche altro contatto di macchie, ma il cielo fattosi subito nuvoloso, non mi permise che di registrare il tempo delle sole macchie A ed e che sono i seguenti:

$$A = 2^h.\ 19^m.\ 40^s$$
$$e = 3.\ \ 7.\ \ 45$$

ben inteso che questi tempi sono quelli letti nel cronometro, cioè senza la correzione. Devesi però notare che della macchia A nell'occultazione si prese il contatto del lembo lunare colla parte anteriore della macchia, invece nella riapparizione si prese il contatto colla parte posteriore: contatto avvenute coi nuclei, non tenendo conto della penombra.

Non voglio passare sotto silenzio un altro fenomeno; cioè la grandezza apparente della macchia A che era la più bella e la più grande; mi sembrò di una grandezza assai maggiore in vicinanza del lembo lunare (una metà più grande) di quanto io l'aveva giudicata prima che incominciasse l'Eclisse: la osservai di nuovo dopo finito l'Eclisse e confermai l'osservazione di prima.

L'ultimo contatto lo notai al seguente tempo del cronometro.

$$3^h.\ 19^m.\ 32^s$$

Il disegno che presento del fenomeno in (tav. II^a) generale e che io credo di avere rappresentato colla maggiore verità possibile, massime in quello che si riferisce alla corona e in particolare ai pennacchi, questo disegno dico deve guardarsi tenendolo ad una distanza dell'occhio di circa 50 centimetri, dando al quadro una certa inclinazione per modo che la luce cadendo obbliqua sul medesimo, mentre lascia più oscuro il fondo ed illumina maggiormente la corona ed i pennacchi, produce un effetto che più si accosta al vero.

I diversi fenomeni che più sopra ho cercato di descrivere nel miglior modo a me possibile, io

li osservai da un piccolo terrazzo assai elevato, nel recinto stesso dei Cappuccini, e da dove poteva scorgere dinanzi a me un vasto orizzonte.

Sarò ben fortunato se queste mie osservazioni potranno essere di qualche utilità nello studio di un fenomeno tanto raro, e dal quale dipende la soluzione di importantissimi problemi della fisica solare: in tutti i modi « valga il buon voler s'altro non vale. »

Terranova di Sicilia 30 Dicembre 1870.

A. TACCHINI.

RAPPORTO

DEL

PROF. P. TACCHINI

OSSERVAZIONI ESEGUITE NEL GIORNO 22 DICEMBRE 1870

IN TERRANOVA

PER P. TACCHINI

Secondo il programma stabilito in Firenze io avrei dovuto occuparmi di osservazioni spettroscopiche durante la totalità dell'Eclisse; ma non avendo potuto avere in tempo lo spettroscopio ordinato appositamente per ciò, non potei fare quella serie di studii preliminarii indispensabili per questo ramo di osservazioni tanto delicate. In conseguenza rinunciai definitivamente di applicarmi a questa ricerca e mi proposi invece di fare dei disegni e delle misure di protuberanze solari, servendomi di un buon cannocchiale, che il Direttore doveva spedirmi in Terranova.

Questo studio lo considerava di molta importanza giacchè per quanti disegni io abbia potuto vedere fatti durante gli Eclissi, vi ho sempre scorto nelle protuberanze un carattere assai differente dai disegni eseguiti collo spettroscopio: mentre le impressioni fotografiche eseguite in questi ultimi anni si accordano meglio coi disegni fatti a mano, cioè anche nelle fotografie il nome di protuberanze conviene assai meglio, che alle bizzarre figure dettagliate che si ricavano dallo spettroscopio.

Intanto arrivava in Palermo il Prof. Lorenzoni, il quale provveduto in tempo di un eccellente spettroscopio di Hoffman aveva potuto fare sullo stesso i convenienti studii preparatorii: in conseguenza l'osservazione dello spettro delle protuberanze venne affidata a lui: ma non potendo lavorar solo coll'equatoriale, che aveva portato da Padova, così mi fu fatto invito, dietro anche consiglio del Secchi, di associarmi a lui, allo scopo anche di eseguire disegni di protuberanze in pieno sole, esercizio non del tutto nuovo per me, avendone fatto qualche esperimento in Roma al grande equatoriale di Merz del Collegio Romano.

Accettai ben volentieri la proposta, che mi offriva il piacere di lavorare in compagnia del Lorenzoni, e nello stesso tempo conservava in parte il mio proposito, poichè mentre al cercatore io doveva condurre le protuberanze al posto giusto per le osservazioni spettroscopiche, contemporaneamente avrei potuto fissare la mia attenzione sulle loro apparenze di forma e di colore.

Allo scopo di eseguire tutto quanto si poteva in quel breve intervallo di 110 secondi, avevamo cercato un altro assistente per notare i tempi e le note dettate al momento: ma inteso che detto sercizio metteva forse nella circostanza di non gustare liberamente dello spettacolo, l'individuo che prima si era gentilmente offerto di poi si negò, e quindi rinunciammo all'idea di servirci di un assistente: il Lorenzoni si esercitò a notare le cifre da se, ed io rinunciai anche alla determinazione dei contatti. In questo modo si vide, che le righe, che si sarebbero determinate non potevano arrivare che ad 8 o 9 al più.

Il tempo si mantenne sempre cattivo e fino a pochi momenti prima della totalità si ebbe sempre vento forte, pioggia, ed un passaggio continuo di nuvoloni, che non lasciavano vedere il sole che a brevi intervalli, di maniera che nessun disegno di protuberanze si potè eseguire prima della totalità per come ci eravamo proposto di fare. Oramai eravamo rassegnati a vedere consumate invano le nostre fatiche e studii, quando ad un tratto le nubi si allargano nella parte del cielo occupata dal sole, e il 2° contatto era vicinissimo ad avvenire.

In tutta fretta si mette all'ordine ogni cosa ed io mi applico al cercatore. La fase essendo ridotta assai sottile e mancando pochi secondi al principio della totalità, vidi il bordo del sole farsi onduloso ed in apparenza dotato di un tremulìo analogo a quello che si osserva col cannocchiale nell'orizzonte artificiale a Mercurio, allorquando l'equilibrio è turbato dal moto dell'aria o da leggiero urto; poi detta fase si spezzò in tanti frammenti come goccie e grani oblunghi la maggior parte, allo scomparire dei quali l'occhio subì una forte e rapida impressione di passaggio da luce viva ad oscurità forte: era il principio della totalità.

Diedi un' occhiata in giro al bordo lunare, ove vidi lunghi tratti quasi continui di cromosfera a le protuberanze di un rosso intenso molto, molte delle quali a fiamma o cono normali al bordo, qualche altra più grande di forme grossolane, cioè senza quei dettagli, che vedo comunemente in pieno sole allo spettroscopio.

Dalla parte ove avvenne il 2° contatto vi erano due protuberanze, che mi restarono assai bene impresse, perchè formate ciascuna da due lingue o coni vicini con base comune, come ho disegnato nella fig. II della tavola V: l'altra non l'ho disegnata, perchè appunto aveva la stessa forma e solo differir poteva nell' altezza, differenza che non saprei precisare. la figura I è ricavata dallo spettroscopio.

Portai al centro del cercatore le dette protuberanze o per meglio dire tangente al filo la parte del bordo che le conteneva con altre. Tenuta questa posizione per diversi secondi, rispoei al Lorenzoni che le protuberanze andavano diminuendo: allora mi disse, portane un'altra, e subito cercai di eseguire la manovra e continuai a restare in posizione, perchè mi sembrava che tutto andasse bene: ma intanto il Lorenzoni gridava di non vedere più lo spettro: allora variai posizione, cercando di portare al centro altre parti del bordo, come la inferiore, in cui lo strato protuberanziale era rilevatissimo, ma intanto dopo pochi secondi ricompariva il primo raggio di sole.

La ricomparsa del sole fu per me istantanea, vale a dire non ebbi alcun indizio del fenomeno osservato così bene pochi secondi prima della totalità.

La luce che circondava il disco lunare al principio della totalità era come un anello lucente e che a raggi si estendeva poi al di sopra delle protuberanze: aveva tale intensità luminosa che al principio si vedeva anche coll'offuscante come le protuberanze.

Dopo il Lorenzoni mi disse che negli ultimi secondi egli non vide più spettro e ciò si credeva al momento fosse effetto di cambiate condizioni atmosferiche e in questo giudizio ci confermava il racconto immediato dell'Ing. Marino, il quale asseriva di aver veduto sul finire della totalità passare una nuvoletta o nebbia davanti alla luna. Però avendo inteso dagli altri nostri compagni, che il cielo ad occhio nudo sembrò sempre puro in quello spazio occupato dal Sole, quel dubbio non aveva più luogo.

In questo modo l'operazione al nostro equatoriale non riescì del tutto allo scopo, che ci eravamo proposto: ma quei preziosi istanti furono egualmente bene utilizzati, giacchè il Lorenzoni osservato lo spettro della corona distintamente e scortovi una bella banda di luce verdognola sfumata da ambo i lati, ne determinò per tre volte la posizione con tutta l'esattezza desiderabile, per modo che qualche importante questione del posto preciso di quella riga rimaneva risolta nel modo il più sicuro.

Fra il 3° e 4° contatto non riuscimmo a fare alcun disegno di protuberanze: in questo mentre però il prof. Legnazzi, al quale aveva raccomandato di fare un disegno esatto anche di una sola protuberanza, purchè ne notasse la posizione, eseguì fedelmente questa parte, e ci fece subito noto l'angolo di posizione della protuberanza da lui studiata durante la totalità.

Finito l' Eclisse e fattosi più sereno il cielo, dirigemmo lo spettroscopio al sole, e riuscì a fare il disegno di detta protuberanza, che è rappresentata nella fig. III della tavola V. La protuberanza era formata di due parti ben distinte ricurve, come ben vedesi dalla figura stessa senza bisogno di descrizione.

Il disegno del Legnazzi vedesi nella fig. IV della stessa tavola ed a primo aspetto pare, che non corrispondano: ma il disegno del Legnazzi era giusto e ce lo prova la fig. V, che dà il disegno fattone dal Müller, al quale pure avevamo raccomandato una tale osservazione, e la fig. VI che abbiamo rilevata da un disegno dell'Eclisse inviatoci dal prof. Saetta di Canicattì: ed eguale forma ho pure veduto nei disegni del sig. De Lisa fatti in Augusta: per ciò non vi ha dubbio, che ad occhio nudo o col cannocchiale semplice, quella protuberanza aveva la forma di una montagna a due gobbe, mentre allo spettroscopio si mostrava come alla fig. III.

Ora io notai subito questo fatto: cioè se si racchiude la fig. III con una punteggiata limite e la parte interna o spazio chiuso si tinge di unico colore rosso, si ottiene la figura VII, la quale evidentemente corrisponde alle forme vedute durante la totalità. Da questo confronto ci pare di potere arrivare alla seguente conclusione, che cioè durante gli Eclissi totali le protuberanze, che allo spettroscopio si mostrano tutte composte di parti ben distinte e frastagliate, si presentano invece sotto forma di masse compatte o nebulose, la cui forma si adatta però all'ossatura o sche-

letro che noi vediamo allo spettroscopio: di modo che se le osservazioni spettroscopiche sono fatte prima dell'Eclisse, non sarà difficile prevedere quale forma presenteranno durante l'Eclisse totale. Esisterebbe dunque un involucro comune, un'atmosfera avvolgente le parti che noi vediamo in pieno Sole, la quale atmosfera non riescirebbe a noi visibile per debolezza di lume che nelle sole circostanze delle Eclissi totali. Questo involucro dà così anche ragione dolla maggiore altezza e larghezza delle protuberanze osservate nelle Eclissi, e sarebbe quella stessa nebbia solare rosea che forma al bordo lunare tratti lunghi e molto alti e continui, come in quest'Eclisse. In prova di quanto si è detto sopra abbiamo anche i confronti di altri disegni. Nel tempo istesso che io eseguì il disegno della protuberanza B fig. III. disegnai anche le vicine, che tutte appartenevano al gruppo da me osservato: e le due agli angoli di posizione 265 e 278 (tavola IV) sono evidentemente la due a lingua o cono da me vedute al cercatore: nella tavola V vi è la figura più in grande di una di queste vicino al disegno dell'apparenza durante la totalità, e anche questo confronto porta alla conseguenza già ricavata precedentemente. Da queste osservazioni nasce subito la domanda, quale delle due forme rappresenti veramente la protuberanza, cioè quella veduta allo spettroscopio, o quella veduta durante la totalità? Rispondere con sicurezza non si potrebbe se non raccogliendo molte osservazioni: ma dal mio modo di considerare le protuberanze come risultato di grandi combustioni, che si presentano poi in taluni casi come un ammasso di numerose fiamme, altre volte come cumuli veri di materia infuocata, è naturale che tutti e due i casi possono darsi, cioè per talune protuberanze la vera forma sarà la spettroscopica, per altre invece quella che si potrebbe vedere eclissando il Sole, mentre nello spettroscopio non possiamo vedere che la parte più lucente: in questa categoria vanno certamente comprese le nubi solari.

OSSERVAZIONI DIVERSE

Ad 1.^{h} 8.^{m} 1^{s} la seconda macchia del gruppo A, vedi tavola III, era vicina al bordo lunare: si vide come allungare il nucleo ed unirsi al bordo stesso.

All'1.^{h} 22.^{m} sebbene nuvolo, si avvertiva nella luce la presenza dell'Eclisse.

All'1.^{h} 55 minuti circa il corno superiore apparente vedevasi nel cercatore diviso in due e nettamente, ma per un breve tratto: se si guardano le fotografie fatte al nostro refrattore di Palermo al 1867, troviamo nella impressione della fase maggiore lo stesso fatto, che io allora cercai di spiegare con una doppia impressione avvenuta per oscillazione nell'istrumento: il caso presente cambia aspetto alla cosa e fa credere ad una apparenza fisica, che la fotografia allora riprodusse. Al momento non saprei darne una spiegazione chiara, ma il fatto è certo.

Notai l'ultimo contatto al seguente tempo medio di Terranova del cronometro 281 non corretto

3.^{h} 37.^{m} 25^{s}.

P. TACCHINI.

PROTUBERANZE SOLARI

OSSERVATE IN TERRANOVA DI SICILIA

dal 10 al 23 dicembre 1870

Le osservazioni furono eseguite coll'equatoriale di Padova munito di un eccellente spettroscopio di Hofmann a visione diretta. Dopo alcune prove si vide, che la larghezza conveniente da darsi alla fessura era di mezzo minuto: e per avere maggior distinzione il Lorenzoni collocava sempre nel tubo del cannocchialino un diaframma in modo che restava libero nel campo la sola posizione occupata dalla fessura dello spettroscopio. Nel giorno 9 ci occupammo a disegnare alcune parti del bordo, per verificare se le cose vedute da me combinavano con quelle notate dal Lorenzoni, e trovammo che i disegni accordavano benissimo tanto nelle forme generali che in alcuni dettagli, e così nelle altezze delle protuberanze. Dietro questo risultato stabilimmo, che nei seguenti giorni non occorreva di fare due disegni: ma invece il Lorenzoni per ogni posizione faceva lo schizzo generale di ciò che vedeva servendosi di un lapis nero, e dopo io aggiungeva i dettagli con un lapis rosso, verificando sempre amendue le cose disegnate.

Il tempo non ci fu molto favorevole; e dal giorno 10 al 23, non potemmo eseguire l'intiero disegno del bordo solare, che solo sei volte. Tutte le nostre osservazioni così eseguite, trovansi riprodotte nella tavola N. IV, che fu da me e dal Lorenzoni ultimata in Terranova stessa, nei giorni che là restammo dopo l'Eclisse. Le linee punteggiate indicano la larghezza della fessura, le linee continue sottili separono dagli intervalli di un minuto di altezza. Le linee verticali abbracciano degli archi eguali di 10 gradi di bordo.

Inoltre vi sono le linee oblique EQ, che segnano sui bordi i punti corrispondenti all'equatore solare, e le linee PN e PS che passano pei punti che avevano la minima distanza polare. Ad ogni posizione spettroscopica si è messo il tempo medio di Terranova corrispondente all'ora dell'osservazione.

Il numero dei bordi osservati è troppo piccolo per venire a qualche conclusione seria relativa alla distribuzione delle protuberanze: ma anche da questi pochi disegni risulta evidente, ciò che è stato trovato dal professore Respighi, che ciò le protuberanze sono più numerose in vicinanza dell'equatore solare, e mancano in vicinanza ai poli del sole. Infatti lungo le linee PN PS del quadro non si trovano mai protuberanze propriamente dette, ma tutto al più delle semplici alterazioni, consistenti in leggieri dislivelli della cromosfera: e così può dirsi per un 12 gradi a destra e sinistra di dette linee, sebbene pel polo sud l'ampiezza dalla calotta priva di protuberanze si estenda un poco più.

Invece lungo le linee EQ s'incontrano belle protuberanze; la maggior parte però trovasi nell'emisfero sud, e tenendo conto solo dei bordi intieri, 46 della minima altezza di mezzo minuto, trovansi nell'emisfero sud e 36 nell'emisfero nord: sembra dunque che in quell'epoca esistesse una maggiore attività nell'emisfero australe del sole.

Riguardo alle osservazioni di dettaglio le distinguemmo in due classi; la prima riguarda la cromosfera, la seconda le protuberanze.

Cromosfera — Ad ogni posizione, anche quando non vi era protuberanza, si faceva speciale atten-

zione a tutto quanto poteva presentare di particolare la cromosfera. Da tutte le nostre osservazioni risulta, che coi mezzi da noi adoperati la cromosfera si presentava liscia, come la superficie di un mare leggermente ondulato: e solamente in certi posti si vedevano dei punti più lucenti nel tratto della cromosfera con traccia di punta lucida che sortiva dal livello ordinario: i quali punti noi chiamavamo *rinforzi* della cromosfera: il loro numero ci apparve però sempre limitatissimo. Invece in vicinanza di talune protuberanze, per piccole estensioni come si vede nel quadro N. IV, la cromosfera perdeva il suo carattere liscio e si trasformava a punte o fiamme, che seguivano molte volte l'inclinazione della protuberanza stessa; così che quelle particolarità non costituivano caratteri speciali della cromosfera ma alterazioni prodotte dalla preferenza della protuberanza. Lo splendore della cromosfera era sempre vivo, ma alcuni tratti alle volte sembravano come nebulosi sebbene distinti e al solito lisci, cioè senza punte o forti dislivelli: uno di questi casi marcatissimo fu quello a 250° del giorno 11.

In alcuni posti i dislivelli si facevano più marcati, e sembravano come gobbe o rigonfiamenti della cromosfera, come se questa venisse sollevata come facilmente rilevasi dalla tavola e specialmente nei giorni 11, 12 e 15.

Protuberanze — In quanto alle protuberanze, non crediamo che dalle nostre osservazioni si possa arrivare a stabilire il carattere generale riguardo alla forma loro: perchè le osservazioni sebbene fatte in ottime condizioni, pure il loro numero è troppo piccolo: in conseguenza tanto io che il Lorenzoni non possiamo per ora dalle cose vedute pronunciare un giudizio favorevole o contrario all'opinione di taluni, che considerano le protuberanze, come un fenomeno di eruzione. Per altro nella più gran parte delle protuberanze disegnate non abbiamo riscontrate quei caratteri marcati necessarii a vedersi per giudicarle in apparenze fenomeni di eruzione: però talune volte abbiamo notato delle forme ed osservato dei cambiamenti nella protuberanza, che sembravano indicare la presenza di una vera eruzione, come ora mostreremo.

Nella tavola V, abbiamo cercato di riprodurre alla meglio i disegni di quelle protuberanze che più ci colpirono per la vivacità forma e variabilità. La figura VIII rappresenta le tre successive trasformazioni di una stessa protuberanza veduta nel mattino del 19. Alle 12^h, 45 non vi erano in quel posto, che due piccoli fiocchi, che il Lorenzoni disegnò pel primo: posto io l'occhio al cannocchiale trovai che la protuberanza mi appariva più alta del disegno già fatto, e ben presto il Lorenzoni verificò la cosa, e si credeva sul momento piuttosto ad un errore di stima che ad un cambiamento avvenuto: il secondo disegno da me fatto corrisponde alle 12, 49: ma nel mentre verificavamo ancora una volta l'altezza notata, ci accorgemmo che la protuberanza si alzava ancora, che cioè era un cambiamento reale, e alle 12^h, 52 potei assistere alla comparsa quasi improvvisa della parte più alta ramificata, come vedesi nel terzo disegno.

Nel nostro libretto ove disegnavamo le protuberanze, trovasi per questo caso la seguente nota, che crediamo bene di riportare originale « A A′ A″ è la stessa protuberanza, che aumentò a vista colle trasformazioni notate: e contemporaneamente al formarsi della parte H (la parte più alta) si formarono anche delle parti staccate H′. Le ramificazioni H e le particelle H′ che si videro formarsi, non davano idea di aumento di eruzione, qualora si dovesse considerar tale, ma come di materia già esistente in alto, che si incendiava al momento, come farebbe una macchina di fuochi d'artifizio. »

La figura IX era un arco formato da due fasci di fili che sollevandosi dalla cromosfera ripiegavansi l'uno sull'altro, o mostravansi tali per projezione. Nello scompartimento X abbiamo riunito i diversi tipi delle nubi da noi osservate. Come si scorge dal quadro grande N. IV le nubi solari furono sempre scarse. Talune di esse si presentano veramente nebulose, come nebbia o fumo, altre invece compatte e lucenti e in queste si notano quelle punte rettilinee, e lunghe, come indicano le figure.

Nella figura XI abbiamo i disegni di due protuberanze di carattere eruttivo. La prima ha la vera forma di un getto di fontana verticale: di questa abbiamo fatto riprodurre i disegni fatti nel giorno 19 ad 1^h, 40 p., 1^h, 43, 1^h, 45. In questo caso si vide proprio la materia della protuberanza ripiegare e discendere poco a poco fino a toccare il bordo. L'altra figura è un ventaglio di fili sottili, che potrebbero anche considerarsi come altrettanti getti.

Nella figura XII abbiamo due casi di protuberanze nelle quali si vede chiaramente essere formate direttamente dal materiale della cromosfera stessa, che sollevatosi alquanto viene poi spinto paral-

lelamente al bordo, come da una corrente esterna nell'atmosfera del sole, nello stesso modo che agisce il vento sul fume che sorte dal tubo di una macchina a vapore o da una camminiera qualunque.

Nella figura XIII abbiamo riunito i tipi principali delle punte vive, dritte e ricurve delle fiamme concorrenti e parallele che trovammo distinte nei diversi giorni d'osservazioni.

Finalmente nella figura XIV abbiamo raccolto le principali forme da noi osservate col grande refrattore di Palermo nelle correnti o trasformazioni della sostanza fotosferica nell' interno delle macchie derivanti dalla facola, che sempre circonda le macchie stesse: e il confronto di queste ramificazioni della fotosfera con quelle trovate nelle protuberanze porta a credere che fra i due fenomeni vi sia una stretta relazione, come ebbi occasione di avvertire nel mio articolo pubblicato dal signor Angelo Agnello molto tempo prima dell'Eclisse.

Perché poi il lettore abbia un'idea più precisa del rapporto fra le dimensioni delle protuberanze e l'intiero disco solare, ho creduto utile di rappresentare nella tavola VI il disco solare colle sue macchie e facole e le relative protuberanze osservate al bordo nel giorno 10 dicembre 1870.

P. TACCHINI.

CORREZIONI DEI TEMPI

NOTATI AI CRONOMETRI 281 GLOVER, GREGOR E ARNOLD

NEL 22 DICEMBRE 1870

A TERRANOVA

Le ultime osservazioni di tempo che si poterono eseguire in Terranova furono quelle del giorno 17 eseguite dal Lorenzoni e quelle del 19 fatte dal Legnazzi. Le osservazioni risultanti da quelle osservazioni, sono le seguenti calcolate dal Lorenzoni stesso:

TERRANOVA

17 Dicembre 1870 Correzione Gregor = — 2m. 14s, 27 alle 9h. 15 ant.
281 Glover = — 20. 44, 17 » 9. 6 »
19 Dicembre 1870 Correzione Gregor = — 1. 55, 67 » 3. 21 pom.
281 Glover = — 20. 55, 15 » 3. 34 »

con queste osservazioni si ricavano le seguenti correzioni dei cronometri pel giorno 22, servendo pel cronometro Arnold l'accordo preso prima e dopo l'Eclisse come vedesi nella relazione di mio fratello. Le correzioni sono relative al tempo dato dal cronometro.

Correzioni.

	281 GLOVER	GREGOR	ARNOLD
alle 0h.	= — 21m. 8s, 94 . . .	= — 1h. 32s, 02 . . .	= — 3m. 16s, 53
» 1.	= — 21. 9, 10 . . .	= — 1. 31, 68 . . .	= — 3. 16, 09
» 2.	= — 21. 9, 30 . . .	= — 1. 31, 33 . . .	= — 3. 15, 65
» 3.	= — 21. 9, 50 . . .	= — 1. 30, 99 . . .	= — 3. 15, 21
» 4.	= — 21. 9, 70 . . .	= — 1. 30, 65 . . .	= — 3. 14, 77

coi mezzo di queste equazioni dei cronometri ho corretto tutti i tempi notati nella relazione di mio fratello, i contatti osservati dal prof. Legnazzi e il 4° contatto da me osservato coi cronometro 281 Glover, mentre Legnazzi si servi del Gregor e mio fratello del cronometro Arnold.

Tempi corretti del cronometro Arnold
secondo l'ordine in cui trovansi nella relazione di A. Tacchini.

a	= 0h. 55m. 58s, 0	= 0h. 52m. 41s, 86	corretto
A	= 0. 57. 40, 0	= 0. 54. 23, 87	
b	= 1. 30. 26, 0	= 1. 27. 10, 13	
d	= 1. 34. 54, 0	= 1. 31. 38, 14	
e	= 1. 47. 14, 0	= 1. 43. 58, 25	
2° contatto	= 1. 59. 55, 0	= 1. 56. 39, 35	
	1. 55. 0, 0	= 1. 51. 43, 95	
3° contatto	= 2. 1. 45, 0	= 1. 58. 29, 36	
A	= 2. 19. 40, 0	= 2. 16. 24, 49	
e	= 3. 7. 45, 0	= 3. 4. 29, 83	
4° contatto	= 3. 19. 32, 0	= 3. 16. 16, 91	

Contatti notati dal Legnazzi.

2° contatto = 1. 58. 8, 0 = 1. 56. 36, 66 corretto
3° » = 1. 59. 54, 0 = 1. 58. 22, 67
4° » = 3. 17. 46, 5 = 3. 16. 15, 61

4° Contatto notato da P. Tacchini.

4° contatto = 3. 37. 25, 0 = 3. 16. 15, 38

Raccogliendo ora tutti i tempi notati pei contatti si ha:

	2° CONTATTO	3° CONTATTO	4° CONTATTO
Legnazzi. . . . . =	$1^h. 56^m. 36^s$, 66	$1^h. 58^m. 22^s$, 67	$3^h. 16^m. 15^s$, 61
A. Tacchini . . . . =	1. 56. 39, 35	1. 58. 29, 36	3. 16. 16, 91
P. Tacchini . . . . =	. . . .	. . . .	3. 16. 15, 38
Medio . . . =	1. 56. 38, 00	1. 58. 26, 01	3. 16. 15, 97
Calcolato da P. Tacchini =	1. 56. 21, 30	1. 58. 13, 08	3. 16. 21, 90
O-C . . . . =	+ 16, 70	+ 12, 93	— 5, 93

Durata della totalità osservata = $1^m. 48^s$, 01

calcolata = 1. 51, 70
O-C. . . = — 3, 69

P. TACCHINI.

DETERMINAZIONE

DELLA

DIFFERENZA DI LONGITUDINE FRA TERRANOVA E PALERMO

ESEGUITA CON TRASMISSIONI TELEGRAFICHE NEL DICEMBRE 1870

I.

Distanze equatoriali dei fili del reticolo meridiano impiegati nelle osservazioni.

Prima della mia partenza per Augusta, fu stabilito che l'assistente signor De-Lisa doveva osservare talune delle fondamentali per avere l'esatto tempo siderale del pendolo Mudge, usando dei fili V, VII, IX, XI, XIII del reticolo del cannocchiale meridiano, che è composto di 17 fili. In conseguenza prima di lasciar Palermo verificai le distanze equatoriali dei suddetti fili dal filo di mezzo con una osservazione della Polare, che qui trascrivo:

26 ottobre 1870.

POLARE-SUPERIORE

V . . .	0h.	56m.	35s, 5
VII . . .	1.	3.	47, 0
IX		15.	7, 0
XI		27.	35, 0
XIII		34.	7, 0

dalla quale osservazione ricavai le seguenti distanze equatoriali:

$$\left.\begin{array}{r} V - IX = 26^s,\ 734 \\ VII - IX = 13,\ 365 \\ XI - IX = 18,\ 002 \\ XIII - IX = 27,\ 420 \end{array}\right\} \Delta''$$

le quali distanze dovevano servire per la riduzione delle osservazioni da farsi.

Il signor De-Lisa prese inoltre gli appulsi della Polare a diversi fili del reticolo in differenti giorni, così che ritornato io da Terranova potei verificare le distanze dei fili colle sue osservazioni della polare, e presi a calcolare la osservazione completa del 16 dicembre 1870:

POLARE-SUPERIORE

0h.	53m.	59s, 0	1h.	16m.	4s, 0
	57.	29, 0		18	23, 0
1.	0.	39, 0		28.	35, 0
	4.	42, 0		31.	27, 0
	14.	1, 0		35.	8, 0
1.	16.	4, 0		38.	40, 0

dai quali tempi si ricavano le seguenti distanze equatoriali:

IV — IX = 31ˢ, 751	X — IX 3ˢ, 336	
V — IX = 26, 730	XI — IX 18, 018	
VI — IX = 22, 183	XII — IX 22, 135	Δ′
VII — IX = 16, 346	XIII — IX 27, 424	
VIII — IX = 2, 952	XIV — IX 32, 491	

Queste distanze e le precedenti mettiamo ora in confronto con quelle ottenute da un gran numero di osservazioni eseguite al principio dell'anno, che indicheranno con Δ:

Δ	Δ′	Δ″	Δ — Δ′	Δ′ — Δ″
31, 689	31, 751		= — 0ˢ, 062	
26, 729	26, 730	26, 734	= — 0, 001	= — 0ˢ, 004
22, 187	22, 183		= + 0, 004	
16, 399	16, 346	16, 365	= + 0. 053	= — 0. 019
2, 970	2, 952		= + 0, 018	
3, 284	3, 336		= — 0, 052	
17, 959	18, 018	18, 002	= — 0, 059	= + 0, 016
22, 092	22, 135		= — 0, 043	
27, 428	27, 424	27, 420	= + 0, 001	= + 0, 001
32, 471	32, 491		= — 0, 020	

L'estrema piccolezza delle differenze Δ — Δ′ e Δ′ — Δ″ dimostra che dal 26 ottobre al 16 dicembre le distanze dei fili si mantennero inalterate, e allo stesso tempo si riconosce la grande stabilità del reticolo del nostro cannocchiale meridiano. Nelle riduzioni quindi delle stelle abbiamo usato le distante $\frac{\Delta' + \Delta''}{2}$ che sono le seguenti:

V — IX = 26ˢ, 732
VII — IX = 16, 355
XI — IX = 18, 010
XIII — IX = 27, 422

e per la riduzione della polare abbiamo adoperato per gli altri fili, le distanze date dalle serie Δ e Δ′.

II.

Costante di livello.

La costante di livello la determinai coll'apparecchio noto, inviatoci dal prof. Lamont, e trovai che una piccola divisione del tubo del livello del cerchio meridiano corrisponde a

$$\rho = 1'', 4330$$

Nelle letture che si fanno per la determinazione dell'inclinazione dell'asse, noi usiamo prendere per unità o parte di livello, gl'intervalli lunghi compresi fra le divisioni più grandi del tubo, che ne abbracciano 5 delle piccole, allora la costante di livello riesce, in tempo, eguale a

Cost. = 0ˢ, 1194

per ottenere cioè l'inclinazione i basterà moltiplicare la somma delle differenze nelle due letture per detta costante.

III.

Errore di Collimazione.

Più volte ho verificato che la collimazione determinata col mezzo della polare, pochissimo differente risulta da quella determinata colla mira, servendomi del micrometro a filo mobile unito al nostro cannocchiale meridiano.

Inoltre l'errore di collimazione varia nel nostro istrumento lentamente e quasi proporzionalmente al tempo dall'ottobre al gennaro. Infatti nel 1868 che potei ottenere l'andamento completo si hanno i seguenti valori della collimazione per ciascun mese di quell'anno:

Gennaro . .	= + 2″, 76	Luglio . . .	= + 1″, 30
Febbraro .	= + 2, 48	Agosto . . .	= + 1, 25
Marzo . . .	= + 2, 10	Settembre .	= + 1, 28
Aprile . . .	= + 1, 80	Ottobre . .	= + 1, 49
Maggio. . .	= + 1, 60	Novembre.	= + 1, 90
Giugno. . .	= + 1, 48	Dicembre. .	= + 2, 76

Si presenta cioè un legame intimo fra le variazioni della collimazione e le variazioni delle medie termometriche mensili.

Nei giorni adunque delle osservazioni fatte in dicembre 1870 non essendo stata determinata la collimazione con osservazioni speciali, noi potremo ricavarla con sicurezza dalle misure che io ne feci prima e dopo quell'epoca. Una parte del tamburro della vite micrometrica corrisponde a 0″, 2727: con questo valore trovai la collimazione

26 Ottobre 1870 = + 0″, 06
17 Gennaro 1871 = + 1, 55

quindi per l'intervallo delle osservazioni compreso fra il 12 e il 17 dicembre 1870 si potrà ritenere

Collimazione = + 0″, 96 = + 0ˢ, 064

IV.

Errori di azimut.

L'errore dell'azimut l'ho ricavato dalle osservazioni stesse delle stelle, per il che mi tornarono utilissime le osservazioni della polare che combinai colle altre stelle: i valori così determinati dell'azimut trovansi nel seguente specchietto, ove sono riuniti tutti gli errori della macchina.

1870	INCLINAZIONE	AZIMUT	COLLIMAZIONE
11 Dicembre	— 0ˢ, 40	— 1ˢ, 79	+ 0ˢ, 06
12 »	— 0, 30	— 1, 90	»
14 »	— 0, 35	— 2, 03	»
16 »	— 0, 06	— 1, 92	»
17 »	— 0, 20	— 1, 92	+ 0. 06

V.

Correzioni del pendolo Mudge.

Con questi errori istrumentali fatte le debite riduzioni alle osservazioni di stelle eseguite dal De-Lisa, trovai le seguenti correzioni del pendolo Mudge: 19

11 Dicembre	12 Balena . .	= — 4m. 56s, 24
	α Cacciopea .	= — 4. 56, 14
	β Balena. . .	= — 4. 56, 59
	ε Pesci. . . .	= — 4. 56, 37
12 Dicembre	67 Balena. . .	= — 4. 59, 31
	ν Pesci . . .	= — 4. 59, 24
14 Dicembre	ν Pesci . . .	= — 5. 4, 64
	β Ariete . . .	= — 5. 4, 72
	α Ariete. . .	= — 5. 4, 54
	67 Balena. . .	= — 5. 4, 57
	ξ² Balena . .	= — 5. 4, 55
16 Dicembre	γ Pegaso . .	= — 5. 10, 16
	12 Balena. . .	= — 5. 9, 87
	β Balena. . .	= — 5. 10, 10
	β Ariete . . .	= — 5. 10, 30
	α Ariete . . .	= — 5. 10, 29
	ξ² Balena. . .	= — 5. 10, 25
17 Dicembre	Sole.	= — 5. 11, 94

Altre osservazioni non poterono venir fatte dal De-Lisa primo in causa del cattivo tempo, e in secondo luogo perchè col 17 dovette anche lui lasciare Palermo, per raggiungere la sezione astronomica di Augusta, della quale doveva far parte.

Prendendo ora il medio per ogni giorno si ottengono le seguenti correzioni del pendolo Mudge:

1870				
11 Dicembre	= — 4m. 56s, 33	alle	0h. 42m.	tempo sidorale
12 »	= — 4. 59, 27	»	58. 58.	» »
14 »	= — 5. 4, 60	»	2. 4.	» »
16 »	= — 5. 10, 16	»	1. 17.	» »
17 »	= — 5. 11, 94	»	17. 44.	» »

dalle quali correzioni si ricavano i moti diurni o orarii del pendolo, che qui trascriviamo

1870	MOTO DIURNO	MOTO ORARIO
11-12 Dicembre	= + 2s, 79	= + 0s, 116
12-14 »	= + 2, 66	= + 0, 111
14-16 »	= + 2, 83	= + 0, 118
16-17 »	= + 2, 61	= + 0, 109
Medio	= + 2, 72	= + 0, 114

Questi valori del moto diurno addimostrano la grande regolarità da tanto tempo constatata del nostro pendolo Mudge della sala meridiana. Siccome però gli apparati telegrafici erano già situati nella stanza del cronografo ove trovasi collocato anche il pendolo Frodhsam, così le trasmissioni telegrafiche furono eseguite sul tempo dato da questo pendolo.

VI.

Correzioni del pendolo Frodhsam.

Le correzioni del pendolo Frodhsam le ho ricavate dagli accordi, che il signor De-Lisa aveva preso col pendolo Mudge; quindi nei giorni anche nei quali non vennero fatte osservazioni di stelle, ma

presi gli accordi, si determinò la correzione del Frodhsam colle equazioni e moti diurni del Mudge dati sopra. Gli accordi che trovai nel registro incominciano col 5 dicembre e vanno fino al giorno 16: ultimo giorno in cui furono osservate stelle fondamentali: dalle osservazioni poi fatte nel 16, 17 e 18 gennaro 1871, ricavai di nuovo correzione e moto diurno del Frodhsam, che unisco al quadro che segue delle correzioni Frodhsam, che sono ricavate pertanto dalla correzione dell'11 del Mudge e suo moto diurno medio per gli accordi che precedono il giorno 11, e colle altre correzioni pei giorni che seguono l'11, cioè dall'11 al 16 dicembre.

1870 DICEMBRE	CORREZIONI FRODHSAM	MOTO DIURNO	MOTO ORARIO
5. . . .	= — 1^m. 58^s, 73 alle 17^h. 0^m. t. a.	= — 1^s, 46 . . .	= — 0^s, 061
6. . . .	= — 1. 57, 27 . . . 17. 4. . .	= — 1, 88 . . .	= — 0, 078
7. . . .	= — 1. 55, 39 . . . 17. 7. . .	= — 1, 81 . . .	= — 0, 078
8. . . .	= — 1. 53, 53 . . . 17. 11. . .	= — 2, 51 . . .	= — 0, 105
11. . . .	= — 1. 46, 00 . . . 17. 22. . .	= — 2, 39 . . .	= — 0, 099
12. . . .	= — 1. 43. 61 . . . 17. 27. . .	= — 2, 73 . . .	= — 0, 114
12. . . .	= — 1. 42, 61 . . . 2. 13. . .	= — 2. 02 . . .	= — 0, 084
14. . . .	= — 1. 38, 38 . . . 4. 13. . .	= — 1, 46 . . .	= — 0, 067
15. . . .	= — 1. 37, 02 . . . 2. 48. . .	= — 3, 28 . . .	= — 0, 136
16. . . .	= — 1. 33, 80 . . . 2. 25. . .		
GENNARO 1871			
18. . . .	= — 0, 83, 27 . . . 20. 22. . .	= — 2, 09 . . .	= — 0, 087

I numeri della terza colonna addimostrano chiaro che in quel periodo di tempo il moto diurno del pendolo Frodhsam non si mantenne costante, ma invece mostrò notevoli variazioni da un giorno all'altro, di maniera che non si potrebbe con sicurezza ricavare l'errore di questo pendolo per giornate antecedenti o successive a quelle notate nella qui sopra tabella. Le trasmissioni telegrafiche adunque da impiegarsi dovranno esser quelle eseguite fra il 5 e il 16 dicembre.

VII.

Correzioni del Cronometro John Glover London N. 281.

Per arrivare ad ottenere le differenze dei tempi di Palermo e Terranova corrispondenti alle trasmissioni, conviene determinare le correzioni precise del cronometro usato in Terranova. Il cronometro da noi usato in Terranova ci fu gentilmente prestato dal Capitano Serra; cronometro che egli aveva portato con se da Napoli da quell'Ufficio Centrale della Marina. Le correzioni di questo cronometro Glover N. 281, si dovevano ricavare dalle osservazioni di Sole fatte dal collega Lorenzoni coll'Istrumento Universale venuto da Padova: ma in causa del tempo sovente cattivo e a motivo delle molte altre occupazioni, queste osservazioni non si poterono fare regolarmente ad ogni giorno ed alle stesse condizioni: ciò importerebbe poco, qualora il moto diurno del cronometro fosse stato costante: ma siccome ciò non si può ammettere, e in fatto non fu, così ho preso l'espediente di determinare il moto diurno del cronometro dai confronti fatti al telegrafo col pendolo di Palermo, ricavando così questi moti diurni, come se i confronti fossero stati fatti a Palermo: allora è chiaro che le correzioni del cronometro saranno relative al tempo medio di Palermo, ma i moti diurni che se ne deducono, saranno gli stessi come se si fossero determinati con confronti sul tempo medio di Terranova: così facendo ho ottenuto la seguente serie di moti diurni:

Cronometro John Glover London 281.

DICEMBRE 1870	MOTO DIURNO	MOTO ORARIO
Giorno 8-9	= + 1ˢ, 34	+ 0ˢ, 0557
» 9-10	= + 2, 01	+ 0, 0850
» 10-11	= + 1, 45	+ 0, 0606
» 11-12	= + 2, 56	+ 0, 1066
» 12-13	= + 1, 65	+ 0, 0687
» 13-14	= + 1, 20	+ 0, 0500
» 15-16	= + 4, 55	+ 0, 0500

Non abbiamo messo il moto diurno dal 14 al 15 per la seguente ragione: nel giorno 15 si riscontrò un salto nel cronometro di 45 secondi, salto eccezionale dipendente certamente da una causa accidentale, che per quante ricerche si fecero, non arrivammo a conoscere: in causa di ciò dal 15 in avanti si sarebbe formata una seconda serie di equazioni e di moti diurni indipendente dalla precedente, e siccome anche il moto diurno si era fatto più del doppio, così ho tralasciato di mettere a calcolo le trasmissioni fatte nella sera del 15 e 16. In conseguenza di ciò le trasmissioni impiegate al calcolo della differenza di longitudine sono quelle eseguite nelle sere dall'8 al giorno 14 incluso. La prima osservazione di Sole completa e meritevole di grande fiducia fu eseguita dal Lorenzoni nel giorno 12, prendendo delle altezze di Sole tante nelle ore antimeridiane che pomeridiane. La correzione del cronometro per quel giorno communicatami da Lorenzoni stesso, è la seguente:

$0^h.\ 0^m.\ 0^s.\ 12^g.$ Dicembre 1870

Correzione John Glover $= -19^m.\ 47^s, 17$

Col moto diurno ottenuto giorno per giorno abbiamo quindi ricavato lo stato assoluto del cronometro per ogni sera dei fatti confronti nelle ore di trasmissione. La serie delle correzioni di questo cronometro è la seguente:

Jonh Glover N. 281.

8 Dicembre 1870	10ʰ. 0ᵐ.	Correzione	=	— 19ᵐ. 40ˢ, 80
	15.	»	=	40, 81
	30.	»	=	40, 83
	45.	»	=	40, 84
	11. 0.	»	=	40, 86
9 Dicembre »	10. 0.	»	=	— 19. 42, 14
	15.	»	=	42, 16
	30.	»	=	42, 18
	45.	»	=	42, 20
	11. 0.	»	=	42, 22
	15.	»	=	42, 24
10 Dicembre »	9. 0.	»	=	— 19. 44, 12
	15.	»	=	44, 13
	30.	»	=	44, 15
	45.	»	=	44, 16
	10. 0.	»	=	44, 18

11 Dicembre 1870	9.	0.	»	=	— 19.	45,	57
		15.	»	=		45,	60
		30.	»	=		45,	62
		45.	»	=		45,	65
	10.	0.	»	=		45,	68
12 Dicembre »	9.	0.	»	=	— 19.	48,	13
		15.	»	=		48,	16
		30.	»	=		48,	18
		0.	»	=		48,	21
	10.	0.	»	=		48,	24
13 Dicembre »	9.	30.	»	=	— 19.	49,	81
		45.	»	=		49,	82
	10.	0.	»	=		49,	84
		15.	»	=		49,	86
		30.	»	=		49,	88
14 Dicembre »	9.	0.	»	=	— 19.	50,	98
		15.	»	=		50,	99
		30.	»	=		51,	00
		45.	»	=		51,	01
	10.	0.	»	=		51,	03

VIII.

Trasmissioni telegrafiche.

Le trasmissioni telegrafiche furono fatte col tasto Morse dell'Ufficio telegrafico ora di 10 in 10 secondi ed ora di 20 in 20s: e siccome nel trasmettere avviene che facilmente e presto la mano si stanca, e quindi l'equazione personale poteva farsi differente, così a maggior ragione usammo di trasmetterci il tempo reciprocamente, cioè trasmetteva io a Palermo cinque minuti, e poi da Palermo si rispondeva con altrettante trasmissioni, o viceversa. In Palermo le trasmissioni furono fatte dal signor De-Lisa assistito dall'impiegato telegrafico signor Cilento, che ha sempre con zelo prestata l'opera sua durante queste osservazioni, come incaricato di regolare gli attacchi dei fili, sorvegliare la pila, interpretare i dispacci ricevuti o rispondere ai medesimi, ed altri minuti lavori ai quali ha sempre aggiunto la sua parte il custode della specola P. Palazzotto. A Terranova io trasmettava, mio fratello scriveva i tempi e le note, e i due impiegati di quell'ufficio telegrafico ci aiutarono alternativamente col massimo interesse e gentilezza, per trasmettere e ricevere dispacci e durante il tempo in cui si facevano le trasmissioni.

Dai registri di Terranova e da quelli di Palermo abbiamo preso le medie di 4 o 5 battute a seconda che le trasmissioni venivano fatte di 10 in 10 secondi, ovvero di 20 in 20.

I risultati originali sono raccolti giorno per giorno nelle seguenti colonne:

	Frodsham		*John Glover N. 281.*
	PALERMO		TERRANOVA
8 Dicembre 1870	$3.^h\ 34.^m\ 43^s,\ 72$	. . . . .	$10.^h\ 46.^m\ 20^s,\ 00$
	35. 33, 70	. . . .	47. 10, 00
	36. 23, 70	. . . .	48. 0, 00
	37. 8, 72	. . . .	48. 45, 00
	45. 20, 00	. . . .	57. 4, 74

	Frodhsam	*John Glover N. 281.*
	PALERMO	TERRANOVA
	46^m. 10^s, 00	57^m. 54^s, 64
	47. 0, 00	58. 44, 54
	47. 45, 00	59. 29. 45
	57. 47, 38	11. 9. 20, 00
	58. 37, 36	10. 10, 00
	59. 27, 40	11. 0, 00
	4^h. 0. 12, 40	11. 45, 00
9 Dicembre 1870	4. 3. 20, 00	11. 10. 59, 94
	4. 10, 00	11. 49, 80
	5. 0, 00	12. 39, 68
	5. 45, 00	13. 24, 60
	10. 41, 30	18. 20, 00
	11. 31, 14	19. 10. 00
	12. 21, 38	20. 0, 00
	13. 6, 50	20. 45, 00
	16. 20, 00	23. 57, 86
	17. 10, 00	24. 47, 64
	18. 0, 00	25. 37, 56
	18. 45, 00	26. 22, 50
	21. 43, 16	29. 20, 00
	22. 33, 26	30. 10, 00
	23. 23, 32	31. 0, 00
	4. 24. 8, 28	11. 31. 45, 00
10 Dicembre »	2. 25. 30, 00	9. 29. 34, 30
	26. 50, 00	30. 54, 20
	28. 10, 00	32. 14, 00
	29. 30, 00	33. 33, 82
	35. 27, 50	39. 30, 00
	36. 47, 55	40. 50. 00
	38. 7, 72	42. 10, 00
	39. 27, 90	43. 30, 00
	44. 50, 00	48. 51. 05
	45. 50, 00	49. 51, 10
	47. 10, 00	51. 10, 92
	48. 30, 00	52. 30, 70
	53. 30, 40	57. 30, 00
	54. 50. 45	9. 58. 50, 00
	56. 10, 55	10. 0. 10, 00
	2. 57. 30, 72	10. 1. 30, 00
11 Dicembre »	2. 33. 20, 00	9. 33. 31, 22
	34. 10, 00	34. 20, 96
	35. 0, 00	35. 10, 84
	35. 50, 00	36. 0, 68
	36. 40, 00	36. 50, 58
	37. 35, 00	37. 45, 47
	42. 10, 38	42. 20. 00

	Frodhsam	*John Glover N. 281.*
	PALERMO	TERRANOVA
	43m. 0s, 50	43m. 10s, 00
	43. 50, 52	44. 0, 00
	44. 40, 60	44. 50, 00
	45. 30. 72	45. 40, 00
	46. 25, 95	46. 35, 00
	50. 20, 00	50. 28, 26
	51. 10, 00	51. 18, 06
	52. 0, 00	52. 7, 94
	52. 50, 00	52. 57, 94
	53. 40, 00	53. 47, 80
	54. 35, 00	54. 42, 60
	3h. 0. 13, 16	10. 0. 20, 00
	1. 3, 20	1. 10, 00
	1. 53, 28	2. 0, 00
	2. 43, 36	2. 50, 00
	3. 33, 50	3. 40, 00
	3. 4. 28, 65	10. 4. 35, 00
12 Dicembre 1870	2. 40. 20, 00	9. 36. 39, 07
	41. 20, 00	37. 38, 83
	42. 20, 00	38. 38, 70
	43. 20, 00	39. 38, 53
	44. 30, 00	40. 48, 40
	49. 2, 07	45. 20, 00
	50. 2, 30	46. 20, 00
	51. 2, 67	47. 20, 00
	52. 2, 93	48. 20, 00
	53. 13, 12	49. 30, 00
	57. 20, 00	53. 36, 30
	58. 20. 00	54. 36, 13
	59. 20, 00	55. 35, 90
	3. 0. 20, 00	56, 35, 47
	1. 20, 00	57. 35, 53
	3. 2. 30, 00	58. 45, 40
	7. 5, 50	10. 3. 20, 00
	8. 5, 57	4. 20, 00
	9. 5, 73	5. 20, 00
	10. 5, 90	6. 20, 00
	11. 6, 00	7. 20, 00
	12. 16, 10	8. 30, 00
	15. 20, 00	11. 33, 30
	16. 20, 00	12. 33, 17
	17. 30, 00	13. 42, 98
	20. 7, 50	16. 20. 00
	21. 7, 60	17. 20, 00
	3. 22. 17, 92	18. 30, 00
13 Dicembre »	3. 15. 20, 00	10. 7. 41, 18
	16. 10, 00	8. 31, 00

Frodsham — *John Glover* V. 281.

Data	PALERMO	TERRANOVA
	17^{m}. 50^{s}, 00	10^{m}. 10^{s}, 78
	18. 40, 00	11. 0, 60
	19. 35, 00	11. 55, 45
	23. 0, 26	15. 20, 00
	23. 50, 28	16. 10. 00
	24. 40, 38	17. 0. 00
	25. 30, 44	17. 50, 00
	26. 20, 50	18. 40, 00
	27. 15, 57	19. 35, 00
	30. 20, 00	22. 38, 64
	31. 10, 00	23. 28, 50
	32. 0, 00	24. 18, 42
	32. 50, 00	25. 8, 28
	33. 40, 00	25. 58, 18
	34. 35, 00	26. 53, 05
	37. 2, 36	29. 20, 00
	37. 52, 34	30. 10, 00
	38. 42. 48	31. 0, 00
	39. 32, 50	31. 50, 00
	40. 22, 56	32. 40, 00
	41. 17, 85	33. 35, 00
	44. 15, 00	36. 31, 58
	44. 55, 00	37. 11, 40
	45. 35, 00	37. 51, 25
	46. 15, 00	38. 31, 02
	46. 50, 00	39. 6, 00
	49. 59, 45	42. 15, 00
	50. 39, 50	42. 55, 00
	8^{h}. 51. 19, 50	10 43. 35, 00
	51. 59. 55	44. 15, 00
	52. 34, 60	44. 50, 00
14 Dicembre 1870	2. 54. 20, 00	9. 42. 52, 07
	55. 20, 00	43. 51, 77
	56. 20, 00	44. 51, 57
	57. 20, 00	45. 51, 40
	58. 30, 00	47. 1, 25
	3. 2. 49, 33	51. 20, 00
	3. 49, 40	52. 20, 00
	4. 49, 43	53. 20, 00
	5. 49, 50	54. 20, 00
	6. 59, 95	55. 30, 00
	10. 20, 00	58. 49, 30
	11. 10, 00	59. 39, 22
	12. 0, 00	10. 0. 29, 06
	12. 50, 00	1. 18, 84
	13. 40, 00	2. 8, 72
	14. 35, 00	3. 3, 52
	18. 52, 10	7. 20, 00

Frodhsam	*John Glover N. 281.*
PALERMO	TERRANOVA
$19^m. 42^s, 20$	$8^m. 10^s, 00$
20. 32, 30	9. 0, 00
21. 22, 40	9. 50, 00
22. 12, 52	10. 40, 00
$3^h. 23.$ 7, 67	11. 35, 00

Si hanno così 151 confronti risultanti da 660 trasmissioni telegrafiche: applicando ora ai tempi della prima colonna le correzioni ricavate dal paragrafo VI, convertendo i tempi siderali in tempo medio, e a quelli della seconda colonna le correzioni del paragrafo VII, si otterranno le due serie dei tempi medii corrispondenti di Palermo e di Terranova, le cui differenze daranno la differenza di longitudine delle due stazioni.

Le serie così corrette e ridotte colle rispettive differenze sono le seguenti:

	TEMPO MEDIO DI PALERMO	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
8 Dicembre 1870	$10^h. 23^m. 8^s, 03$	$10^h. 26^m. 39^s, 18$	$3^m. 31^s, 15$
	23. 57, 88	27. 29, 18	3. 31, 30
	24. 47, 74	28. 19, 17	3. 31. 43
	25. 32, 65	29. 4, 17	3. 31, 53
	33. 42, 59	37. 23, 91	3. 31, 32
	34. 32, 45	38. 13, 81	3. 31, 26
	35. 22, 31	39. 3, 70	3. 31, 39
	36. 17, 18	39. 48, 61	3. 31, 43
	46. 17, 92	49. 39, 16	3. 31, 24
	47. 7, 77	50. 29, 15	3. 31, 38
	47. 57, 67	51. 19. 15	3. 31, 48
	10. 48. 32. 58	52. 4, 15	3. 31, 58
9 Dicembre »	10. 47. 46, 28	10. 51. 17, 74	3. 31, 46
	48. 36, 14	52. 7, 60	3. 31, 46
	49. 26, 00	52. 57, 48	3. 31, 48
	50, 10, 88	53. 42, 39	3. 31, 51
	55. 6, 38	58. 37. 79	3. 31, 49
	55. 56, 08	59. 27, 79	3. 31, 71
	56. 46, 18	11. 0. 17, 78	3. 31, 60
	57. 31, 20	1. 2, 78	3. 31, 58
	11. 0. 44, 18	4. 15, 64	3. 31, 46
	1. 34, 04	5. 5, 42	3. 31, 38
	2. 23, 90	5. 55, 33	3. 31, 43
	3. 8, 78	6. 40, 27	3. 31, 49
	6. 6, 46	9. 37, 77	3. 31, 31
	6. 56, 42	10. 27, 76	3. 31, 34
	7. 46, 34	11. 17, 76	3. 31, 42
	11. 8. 31, 18	12. 2, 76	3. 31, 58
10 Dicembre »	9. 6. 18, 73	9. 9. 50, 18	3. 31, 45
	7. 38, 51	11. 10, 08	3. 31, 57
	8. 58, 29	12. 29, 88	3. 31, 59
	10. 18, 08	13. 49, 69	3. 31, 61

	TEMPO MEDIO DI PALERMO	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
	16m. 14s, 12 . . .	19m. 45s, 87 . . .	3m. 31s, 75
	17. 34, 36 . . .	21. 5, 87 . . .	3. 31, 51
	18. 54, 31 . . .	22. 25, 86 . . .	3. 31, 55
	20. 14, 31 . . .	23. 45, 86 . . .	3. 31, 55
	25. 35, 50 . . .	29. 6, 91 . . .	3. 31, 41
	26. 35, 43 . . .	30. 6, 95 . . .	3. 31, 52
	27. 55, 22 . . .	31. 26, 77 . . .	3. 31, 55
	29. 15, 00 . . .	32. 46, 55 . . .	3. 31, 55
	34. 14, 58 . . .	37. 45, 85 . . .	3. 31, 27
	35. 34. 42 . . .	39. 5, 85 . . .	3. 31, 43
	36. 54, 30 . . .	40. 25, 84 . . .	3. 31, 54
	9h. 38. 14, 25 .	9h. 41. 45. 84 . . .	3. 31, 59
11 Dicembre 1870	9. 10. 13, 97 .	9. 13. 45, 64 . . .	3. 31, 67
	11. 3, 83 . . .	14. 35, 38 . . .	3. 31, 55
	11. 53, 69 . . .	15. 25, 25 . . .	3. 31, 56
	12. 43, 55 . . .	16. 15; 09 . . .	3. 31, 54
	13. 33, 42 . . .	17. 4, 98 . . .	3. 31, 56
	14. 28, 27 . . .	17. 59, 87 . . .	3. 31, 60
	19. 2, 90 . . .	22. 34, 40 . . .	3. 31, 50
	19. 52, 88 . . .	23. 24, 40 . . .	3. 31, 52
	20. 42, 77 . . .	24. 14, 39 . . .	3. 31, 62
	21. 32, 71 . . .	25. 4, 39 . . .	3. 31, 68
	22. 22, 69 . . .	25. 54, 39 . . .	3. 31, 70
	23. 17, 80 . . .	26. 49, 39 . . .	3. 31, 59
	27. 11, 24 . . .	30. 42, 64 . . .	3. 31, 40
	28. 1, 10 . . .	31. 32, 44 . . .	3. 31, 34
	28. 50, 96 . . .	32. 22, 32 . . .	3. 31, 36
	29. 40, 82 . . .	33. 12, 32 . . .	3. 31, 50
	30. 30, 68 . . .	34. 2, 17 . . .	3. 31, 49
	31. 25, 53 . . .	34. 56, 97 . . .	3. 31, 44
	37. 2, 78 . . .	40. 34, 37 . . .	3. 31, 59
	37. 52, 68 . . .	41. 24, 37 . . .	3. 31, 69
	38. 42, 62 . . .	42. 14, 37 . . .	3. 31, 75
	39. 32, 57 . . .	43. 4, 36 . . .	3. 31, 79
	40. 22, 57 . . .	43. 54, 36 . . .	3. 31, 79
	9. 41. 17, 57 . . .	44. 49, 36 . . .	3. 31, 79
12 Dicembre »	9. 13. 19, 44 .	9. 16. 50, 91 . . .	3. 31, 47
	14. 19, 28 . . .	17. 50, 67 . . .	3. 31, 39
	15. 19, 12 . . .	18. 50, 54 . . .	3. 31, 42
	16. 18, 96 . . .	19. 50, 36 . . .	3. 31, 40
	17. 18, 81 . . .	21. 0, 23 . . .	3. 31. 42
	22. 0, 12 . . .	25. 31, 83 . . .	3. 31, 71
	23. 0, 19 . . .	26. 31, 82 . . .	3. 31, 63
	24. 0, 42 . . .	27. 31, 82 . . .	3. 31, 40
	25. 0, 44 . . .	28. 31, 82 . . .	3. 31, 38
	26. 10, 44 . . .	29. 41, 82 . . .	3. 31, 38
	30. 16, 65 . . .	33. 48, 12 . . .	3. 31, 47
	31. 16, 49 . . .	34. 47. 95 . . .	3. 31, 46
	32. 16, 34 . . .	35. 47, 72 . . .	3. 31, 38

	TEMPO MEDIO DI PALERMO		TEMPO MEDIO DI TERRANOVA		DIFFERENZA DI LONGITUDINE
	33^m. 16^s, 18	. . .	36^m. 47^s, 28	. . .	3^m. 31^s, 10
	34. 16, 03	. . .	37. 47, 34	. . .	3. 31, 31
	35. 25, 84	. . .	38. 57, 23	. . .	3. 31, 39
	40. 0, 58	. . .	43. 31, 80	. . .	3. 31, 22
	41. 0, 49	. . .	44. 31, 80	. . .	3. 31, 31
	9^h. 42. 0, 49	.	9^h. 45. 31, 80	. . .	3. 31, 31
	43. 0, 50	. . .	46. 31, 79	. . .	3. 31, 29
	44. 0, 45	. . .	47. 31, 79	. . .	3. 31, 34
	45. 10, 95	. . .	48. 41, 79	. . .	3. 31, 44
	48. 13, 74	. . .	51. 45, 09	. . .	3. 31, 35
	49. 13, 58	. . .	52. 44. 96	. . .	3. 31, 38
	50. 23, 40	. . .	53. 54, 76	. . .	3. 31, 36
	53. 0, 47	. . .	56. 31, 78	. . .	3. 31, 31
	54. 0, 41	. . .	57. 31, 77	. . .	3. 31, 36
	9. 55. 10, 54	. . .	58. 41, 77	. . .	3. 31, 23
13 Dicembre 1870	9. 44. 19, 84	.	9. 47. 51, 36	. . .	3. 31, 52
	45. 9, 70	. . .	48. 41, 18	. . .	3. 31, 48
	46. 49, 43	. . .	50. 20, 96	. . .	3. 31, 53
	47. 39, 30	. . .	51. 10, 78	. . .	3. 31, 48
	48. 34, 15	. . .	52. 5, 63	. . .	3. 31, 48
	51. 58, 85	. . .	55. 30, 17	. . .	3. 31, 32
	52. 48, 73	. . .	56. 20, 17	. . .	3. 31, 44
	53. 38, 69	. . .	57. 10, 17	. . .	3. 31, 48
	54. 28, 61	. . .	58. 0, 17	. . .	3. 31. 56
	55. 18, 55	. . .	58. 50, 16	. . .	3. 31, 61
	56. 13, 47	. . .	59. 45, 16	. . .	3. 31, 69
	59. 17, 40	.	10. 2. 48, 80	. . .	3. 31, 40
	10. 0. 7, 26	. . .	3. 38, 66	. . .	3. 31, 40
	0. 57, 12	. . .	4. 28, 58	. . .	3. 31, 46
	1. 46, 99	. . .	5. 18, 43	. . .	3. 31, 44
	2. 36, 85	. . .	6. 8, 33	. . .	3. 31, 48
	3. 31, 70	. . .	7. 3, 20	. . .	3. 31, 50
	5. 58, 67	. . .	9. 30, 15	. . .	3. 31, 48
	6. 48, 51	. . .	10. 20, 15	. . .	3. 31, 64
	7. 38, 51	. . .	11. 10, 15	. . .	3. 31, 64
	8. 28, 39	. . .	12. 0, 15	. . .	3. 31, 76
	9. 18, 31	. . .	12. 50, 14	. . .	3. 31, 83
	10. 13, 46	. . .	13. 45, 14	. . .	3. 31, 68
	13. 10, 13	. . .	16. 41, 72	. . .	3. 31, 59
	13. 50, 02	. . .	17. 21, 54	. . .	3. 31, 52
	14. 29, 91	. . .	18. 1, 39	. . .	3. 31, 48
	15. 9, 79	. . .	18. 41, 16	. . .	3. 31, 37
	15. 44, 70	. . .	19. 16, 14	. . .	3. 31, 44
	18. 53, 65	. . .	22. 25, 13	. . .	3. 31, 48
	19. 33, 59	. . .	23. 5, 13	. . .	3. 31, 54
	20. 13, 49	. . .	23. 45, 13	. . .	3. 31, 64
	20. 53, 43	. . .	24. 25, 13	. . .	3. 31, 70
	10. 21. 28, 39	.	10. 25. 0, 13	. . .	3. 31, 74
14 Dicembre »	9. 19. 29, 40	.	9. 23. 1, 07	. . .	3. 31, 67

TEMPO MEDIO DI PALERMO	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
20^m. 29^s, 24 . . .	24^m 0^s, 77 . . .	3^m. 31^s. 53
21. 29, 08 . . .	25. 0, 57 . . .	3. 31, 49
22. 28, 92 . . .	26. 0, 40 . . .	3. 31, 48
23. 38, 73 . . .	27. 10, 25 . . .	3. 31, 52
27. 57, 35 . . .	31. 29, 00 . . .	3. 31, 65
28. 57, 27 . . .	32. 29, 00 . . .	3. 31, 73
29. 57, 15 . . .	33. 29, 00 . . .	3. 31, 85
30. 57, 03 . . .	34. 29, 00 . . .	3. 31, 97
32. 7, 29 . . .	35. 39, 00 . . .	3. 31, 71
35. 26, 80 . . .	38. 58. 30 . . .	3. 31, 50
36. 16, 66 . . .	39. 49, 22 . . .	3. 31, 56
37. 6, 52 . . .	40. 38, 06 . . .	3. 31, 54
37. 56, 39 . . .	41. 27, 84 . . .	3. 31, 45
38. 46, 25 . . .	42. 17, 92 . . .	3. 31, 47
39. 41, 10 . . .	43. 12, 51 . . .	3. 31, 41
43. 57, 51 . . .	47. 28, 99 . . .	3. 31, 48
44. 47, 47 . . .	48. 18, 99 . . .	3. 31, 52
45. 37. 43 . . .	49. 8, 99 . . .	3. 31, 56
46. 27, 39 . . .	49. 58, 99 . . .	3. 31, 60
47. 17, 38 . . .	50. 48, 99 . . .	3. 31, 61
9^h. 48. 12, 38 .	9^h. 51. 44, 99 . . .	3. 31, 61

Non avendo sott' occhio alcuna determinazione di differenza di longitudine eseguita con questo sistema di semplici trasmissioni telegrafiche senza cronografo, non ho potuto formarmi un criterio della precisione della terza colonna, e così ho ridotto tutte le osservazioni indistintamente; se ora si fa il medio dei 151 valori della terza colonna si ottiene il seguente valore per la differenza di longitudine fra Palermo e Terranova

3^m. 31^s, 491.

Facendo le differenze fra questo valore medio ed i 151 della terza colonna, si ottengono 72 scarti positivi 75 negativi 4 nulli dai quali si ottiene

Scarto medio . . . . = ± 0^s, 145
Scarto probabile . . . . = ± 0, 098
Errore probabile del valor medio. = ± 0, 008

IX.

Confronto della precedente media col valore dato dallo Stato Maggiore.

Quando eseguii il calcolo delle circostanze dell' Eclisse da osservarsi in Terranova, mi servii delle coordinate geografiche inviatemi gentilmente dal distinto signor Colonnello Cavalier De-Vecchi. Le coordinate erano le seguenti:

Latitudine di Terranova . . . . = 37°. 3'. 56", 8 nord
Longitudine ovest dal meridiano di Napoli,
Osservatorio di Capodimonte . . . . . . =, 0. 0. 23, 8

queste coordinate erano però relative al campanile del Rosario preso in Terranova come stazione

dagli ufficiali dello Stato Maggiore. Invece le osservazioni per la determinazione del tempo fatte da Lorenzoni, venivano eseguite nel locale dolle nostre barracche situate nell'ex convento dei Cappuccini. Col Lorenzoni determinammo anche la posizione del nostro punto di osservazione rispetto al Campanile del Rosario, e si trovò che la nostra staziene ai Cappuccini era all'ovest del suddetto campanile di

1ˢ, 30

Considerando che Terranova è all'oriente di Palermo, e assumendo per differenza di longitudine fra Palermo e la Specola di Capodimonte il valore dato dal Nautical Almanac cioè

3ᵐ. 34ˢ, 69

si trova che la differenza di longitudine fra la nostra stazione di Terranova e Palermo ricavata dai dati dello Stato Maggiore sarebbe

3ᵐ. 31ˢ, 85

che differisce di 0ˢ. 36 da quella da noi trovato colle trasmissioni telegrafiche che risultò

3. 31, 49.

P. TACCHINI.

DETERMINAZIONE

DELLA

DIFFERENZA DI LONGITUDINE FRA TERRANOVA ED AUGUSTA

Questa determinaziene è basata sulle trasmissioni telegrafiche che si eseguirono fra le stazioni di Terranova ed Augusta nella sola sera del 18 dicembre 1870. Ad Augusta si servirono di un cronometro Breguet, ed a Terrannova adoperammo due cronometri cioè il Glover 281, e il Gregor, e ciò per evitare gli errori e salti prebabili del 181, dopo l'inconveniente esperimentato nel g. 15 e da noi avvertito nella precedente relazione delle trasmissioni fra Terranova e Palermo.

Le serie dei confronti fatti sono le seguenti:

TERRANOVA C. GREGOR	AUGUSTA C. BREGUET
10^h. 7^m, 0^s	9^h. 55^m. 22^s, 2
10.	32, 2
20.	42, 2
30.	52, 3
40.	56. 2, 0
50.	12, 2
8, 0.	22, 2
10.	32, 0
20.	42, 0
30.	
40.	57. 2, 0
50.	12, 2
9, 0.	22, 2
10.	32, 0
20.	42, 0
30.	12, 0
40.	58. 2, 2
50.	12, 2
10, 0.	22, 2
10.	32, 2
20.	42, 2
30.	52, 2
40.	59. 2, 0
50.	12, 2
11, 0.	22, 0

TERRANOVA C. GREGOR	AUGUSTA C. BREGUET
10^h. 15^m, 38^s. 1	10^h. 4^m. 0^s, 0
47. 9.	10, 0
57. 7.	20, 1
16, 7. 5.	30, 0
17. 5.	40, 0
27. 6.	50, 1
37. 7.	5. 0, 1
47. 7.	10, 0
57. 6.	20, 2
17, 7. 6.	30, 0
17. 7.	40, 1
27. 7.	50, 0
37. 8.	6. 0, 1
47. 7.	10, 0
57. 7.	20, 0
18, 7. 7.	30, 0
17. 7.	40, 0
27. 7.	50, 1
37. 7.	7. 0, 0
47. 7.	10, 0
57. 7.	20, 0
19, 7. 7.	30, 0
17. 9.	40, 0
27. 8.	50, 1
37. 8.	8. 0, 0

CRONOMETRO GLOVER 281	BREGUET
10. 44, 0. 0.	10. 13. 32, 0
10. 0.	42, 0
20. 0.	52, 0

CRONOMETRO GLOVER 281	BREGUET
10. 44, 30. 0.	10. 14. 2, 0
40. 0.	12, 0
50. 0.	22, 1

CRONOMETRO GLOVER 281	BREGUET
45, 0. 0.	32, 0
10. 0.	42, 2
20. 0.	52, 2
30. 0.	2, 2
40. 0.	12, 1
50. 0.	22, 1
46, 0. 0.	32, 1
10. 0.	42, 0
20. 0.	52, 1
30. 0.	15. 2, 2
40. 0.	12, 1
50. 0.	22, 3
47, 0. 0.	32, 1
10. 0.	42, 1
20. 0.	52, 2
30. 0.	2, 2
40. 0.	12, 1
50. 0.	22, 2
48, 0. 0.	32, 0
51, 27. 9.	21. 0, 0
37. 7.	10, 0
47. 7.	20, 0

CRONOMETRO GLOVER 281	BREGUET
57. 8.	30, 1
52, 7. 7.	40, 0
17. 7.	50, 2
27. 7.	22. 0, 0
37. 7.	10, 0
47. 6.	20, 0
57. 7.	30, 0
53, 7. 6.	40, 0
17. 8.	50, 0
10. 53, 27. 7. . .	10. 23. 0, 0
37. 7.	10. 1
47. 7.	20, 2
57. 7.	20, 0
54, 7. 8.	40, 1
17. 9.	50, 0
28. 0.	24. 0, 0
38. 0.	10, 1
47. 8.	20, 0
57. 7.	30, 2
55, 7. 7.	40, 0
18. 0.	50, 1
27. 7.	25. 0, 0

Ora delle osservazioni dei Professori Lorenzoni e Legnazzi si hanno le seguenti correzioni dei cronometri:

17 Dicembre 1870.

Correzioni Gregor = — $2^m. 14^s, 27$ alle 9^h. 15 m. t. m. di Terranova
281 = — 20. 44, 17 » 9. 6 m.

19 dicembre 1870.

Correzioni Gregor = — $1^m. 55^s, 67$ alle 3^h. 21 p.
281 = — 20. 55, 15 » 3, 34 p.

dalle quali si ricava

Moto diurno Gregor = — 8^s, 266 orario — 0^s, 344
281 = + 4, 838 » + 0, 202

Il Professor Donati mi inviò le seguenti correzioni dei cronometri di Augusta:

ACCORDI PRIMA DEI CONFRONTI CON TERRANOVA

Cronometro Franch . . . . $8^h. 40^m. 0^s$, 00
Cronometro Breguet 8. 31. 18, 00

DOPO I CONFRONTI CON TERRANOVA

Cronometro Franch . . . . $12^h. 16^m. 0^s$, 00
Cronometro Breguet 12. 8. 17, 70

Pel giorno 18 dicembre 1870 Franch (tempo medio di Augusta)

Mezzogiorno medio . = $23^h. 55^m. 8^s, 7179$
Correzione . . . . . . = + 4. 51, 2821
Moto diurno . . . . . = + 4, 3041

Con questi elementi si ricavano le seguenti correzioni del cronometro Broguet usato per le trasmissioni telegrafiche:

18 dicembre 1870 — Cronometro Breguet

Correzione = + $13^m. 31^s, 71$ alle $8^h. 31^m. 18^s$ p. del cronometro
= + 13. 31, 36 » 12. 7, 18

quindi moto orario = 0^s, 10.

Coi precedenti dati si sono fatte le correzioni ai tempi trasmessi e registrati dalla due stazioni, che sono i seguenti, colle rispettive differenze di longitudine che da essi derivano.

TEMPO MEDIO DI AUGUSTA	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
$10^h. 8^m. 53^s, 77$	$10^h. 4^m. 58^s, 38$	$3^m. 55^s, 39$
9. 3, 77	5. 8, 38	55, 39
9. 13, 77	5. 18, 38	55, 39
9. 23, 87	5. 28, 38	55, 49
9. 33, 57	5. 38, 38	55, 19
9. 43, 57	5. 48, 38	55. 19
9. 53, 77	5. 58, 38	55, 39
10. 3, 77	6. 3, 38	55, 19
10. 13, 77	6. 18, 39	55, 39
. . . . . .	. . . .	. . . . .
10. 33, 57	6. 38, 39	55, 19
10. 43. 77	6. 48, 39	55, 39
10. 53, 76	6. 58, 39	55, 37
11. 3, 56	7. 8, 39	55, 17
11. 13, 56	7. 18, 39	55, 17
11. 23, 56	7. 28, 39	55, 17
11. 33, 76	7. 38, 39	55, 37
11. 43, 76	7. 48. 40	55, 36
11. 53, 76	7. 58, 40	55, 36
12. 3, 76	8. 8, 40	55, 36
12. 13, 76	8. 18, 40	55, 36
12. 23, 76	8. 28, 40	55. 36
12. 33, 56	8. 38, 40	55, 16
12. 43, 76	8. 48, 40	55, 36
10. 12. 53, 56	10. 8. 58, 40	55, 16
10. 17. 31, 56	10. 13. 36, 53	55, 03
17. 41, 56	13. 46, 33	55, 23
17. 51, 57	13. 56. 13	55. 44
18. 1, 56	14. 5, 93	55, 63
18. 11, 56	14. 15, 93	55, 63
18. 21, 66	14. 26, 03	55, 63
18. 31, 66	14. 36, 13	55, 53
18. 41, 56	14. 46, 14	3. 55, 42
10. 18. 51, 76	10. 14. 56, 04	3. 55, 72
19. 1, 56	15. 6, 04	55, 52

TEMPO MEDIO DI AUGUSTA	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
10h. 19m. 11s, 66	10h. 15m. 16s, 14	3m. 55s, 52
19. 21, 56	15. 26. 14	55, 42
19. 31, 65	15. 36, 24	55, 41
19. 41, 55	15. 46, 14	55, 41
19. 51, 55	15. 56, 14	55, 41
20. 1, 55	16. 6, 14	55, 41
20. 11, 55	16. 16, 14	55, 41
20. 21, 65	16. 26, 14	55, 41
20. 31, 55	16. 36, 15	55, 40
20. 41, 55	16. 46, 15	55, 40
20. 51, 55	16. 56, 15	55, 40
21. 1, 55	17. 6, 15	55, 40
21. 11, 55	17. 16, 35	55, 20
21. 21, 65	17. 26, 25	55, 40
10. 21. 31, 55	10. 17. 36, 25	55, 30
10. 27. 3, 54	10. 23. 8, 32	55, 22
27. 13, 54	23. 18. 32	55, 22
27. 23, 54	23. 28, 32	55, 22
27. 33, 54	23. 38, 32	55, 22
27. 43, 54	23. 48, 32	55, 22
27. 53, 64	23. 58. 32	55, 32
28. 3, 54	24. 8, 32	55, 22
28. 13, 74	24. 18, 32	55, 42
28. 23, 74	24. 28, 32	55, 42
28. 33, 74	24. 38, 32	55, 42
28. 43, 64	24. 48, 32	55, 32
28. 53, 64	24. 58, 32	55, 32
29. 3, 74	25. 8, 32	55, 42
29. 13, 53	25. 18, 31	55, 22
29. 23, 63	25. 28, 31	55, 32
29. 33, 73	25. 38, 31	55, 42
29. 43, 63	25. 48, 31	55, 32
29. 53, 83	25. 58, 31	55, 52
30. 3, 63	26. 8. 31	55, 32
30. 13, 63	26. 18, 31	55, 32
30. 23, 73	26. 28. 31	55, 42
30. 33, 73	26. 38, 31	55, 42
30. 43, 63	26. 48, 31	55, 32
30. 53, 73	26. 58, 31	55, 42
10. 31. 3, 53	10. 27. 8, 31	55, 22
10. 34. 31, 52	10. 30. 36, 20	55, 32
34. 41, 52	30. 46, 00	55, 52
34. 51, 52	30. 56, 00	55, 52
35. 1, 62	31. 6, 10	55, 52
35. 11, 62	31. 16, 00	55, 52
35. 21, 72	31. 26, 00	55, 72
35. 31. 52	31. 36, 00	55, 52
35. 41, 52	31. 46, 00	55, 52
35. 51, 52	31. 55, 90	55, 62
36. 1, 52	32. 6, 00	55, 52
10. 36. 11, 52	32. 15, 90	3. 55, 62

TEMPO MEDIO DI AUGUSTA	TEMPO MEDIO DI TERRANOVA	DIFFERENZA DI LONGITUDINE
$10^h. 36^m. 21^s, 52$	$10^h. 32^m. 26^s, 10$	$3^m. 55^s, 42$
36. 31, 52	32. 36, 00	55, 52
36. 41, 62	32. 46, 00	55, 62
36. 51, 71	32. 56, 00	55, 71
37. 1, 52	33. 6, 00	55, 52
37. 11, 61	33. 16, 10	55, 51
37. 21, 51	33. 26, 19	55, 32
37. 31, 51	33. 36, 29	55, 22
37. 41, 61	33. 46, 29	55, 32
37. 51, 51	33. 56, 09	55, 42
38. 1, 71	34. 5, 99	55, 71
38. 11, 51	34. 15, 99	55, 52
38. 21, 61	34. 26, 29	55, 32
$10^h. 38. 31, 51$	$10^h. 34. 35, 99$	$3^m. 55, 52$

Dal medio dei valori della terza colonna si ricava la differenza di longitudine fra Augusta e Terranova

$$A\text{-}T = 3^m.\ 55^s,\ 350$$

e facendo le differenze del medio coi singoli confronti, si ottengono 64 di queste positive, negative 35: dalle quali ricaviamo

Scarto medio . . . . $=+\ 0^s,\ 15$
Scarto probabile . . . . $\doteq +\ 0,\ 10$
Errore probabile del medio . $= +\ 0,\ 01$

resterebbe ora a prendere in considerazione l'errore probabile nel tempo, e allora si avrebbe un giusto criterio dell'esattezza o meglio della precisione di queste determinazioni.

La differenza di longitudine calcolata sui dati dello Stato Maggiore per la nostra stazione astronomica di Terranova e il Castello di Augusta riesce eguale a

$$3^m.\ 55^s,\ 97$$

cioè maggiore di $0^s,\ 62$ del valore sopra notato.

Nell'altra relazione sulla determinazione della differenza di longitudine fra Terranova e Palermo, abbiamo dato il suo valore eguale

$$3^m.\ 31^s,\ 491$$

Sommando ora questa differenza con quella trovata per Augusta e Terranova si avrà la differenza di longitudine fra Palermo ed Augusta eguale a

$$7^m.\ 26^s,\ 841$$

Una tale differenza ricavata dalla posizione data per Augusta dalla carta dello Stato Maggiore, e dalla longitudine di Palermo ricavata dal Naut. Alm. si trova eguale a

$$7^m.\ 27^s,\ 81$$

cioè quasi un secondo più grande.

P. TACCHINI.

RAPPORTO

DEI SIGNORI

ING. MULLER E CAPITANO SERRA

OSSERVAZIONI

METEORICHE E MAGNETICHE

FATTE IN TERRANOVA DI SICILIA

DESCRIZIONE DEGLI STRUMENTI E DELL'OSSERVATORIO

L'Osservatorio Meteorologico e Magnetico stabilito in Terranova in occasione dell'Eclisse totale del Sole del 22 dicembre 1870, cominciò a funzionare regolarmente il giorno 6 dello stesso mese. I sottoscritti furono incaricati dell'impianto e della sua direzione.

L'Osservatorio situato nelle adiacenze del Palazzo Principe Pignatelli di Monteleone, elevavasi di metri 47, 36 sul livello del mare, contando dal pozzetto del barometro.

Gli strumenti adoperati furono i seguenti:

Pressione Atmosferica. — 1° Barometro olosterico di Monaco di rara precisione, appartenente ad uno dei sottoscritti.

2° Barometro a sifone di Bunten con termometro annesso, appartenente al R. Osservatorio di Napoli, del quale erasi precedentemente determinata la correzione.

Questi due barometri si controllavano a vicenda.

Le osservazioni barometriche sono state ridotte a 0° e al livello del mare, per mezzo delle tavole pubblicate dal Professore Cantoni per incarico del Ministero di Agricoltura Industria e Commercio, ad uso della Meteorologia Italiana.

Temperatura. — 1° Termometro al Nord appartenente alla R. Specola di Napoli.

2° Massima e minima di Casella appartenente come l'altro alla R. Specola di Napoli.

3° Termometro al Sud al Sole, di eguale provenienza.

4° Termometro al Sud all'ombra, costruito a Monaco, appartenente ad uno dei sottoscritti, del quale erasi determinata la correzione.

5° Termometro con bulbo annerito della R. Specola di Napoli.

Tensione del Vapore e umidità relativa. — Psicrometro appartenente all'Osservatorio di Capodimonte.

Gli strumenti della Specola di Napoli vennero con rara cortesia somministrati dal signor Commendatore De Gasparis.

Anemoscopio. — L'anemoscopio venne costruito in Terranova, ed applicato ad una Rosa dei Venti somministrata dalla R. Marina. La burrasca del giorno 7 e 8 cagionò delle avarie alla bandiera dell'anemoscopio, che non fu possibile riparare sul momento. Vennero però surrogati altri mezzi pratici e diligenti per non sospendere l'indicazione della direzione del vento.

Magnetismo terrestre. — L'Osservatorio Magnetico per le variazioni diurne della declinazione fu stabilito in locale appartato a pian terreno nella corte interna del Palazzo di Monteleone, allontanando tutte le masse di ferro che potessero, col cangiare di posto, produrre delle perturbazioni.

Per la solidità degli strumenti furono costruiti dei pilastri di pietra calcare; e per meglio porsi al sicuro di qualunque vibrazione dell'aria, nel locale destinato a questo Osservatorio fu inalzata

una tenda dello Stato Maggiore del R. Esercito, la quale per le sue proporzioni poteva contenere e difendere tutto il sistema degli apparati. In questo modo la bussola delle variazioni diurne si trovò situata in condizioni tali da allontanare ogni pericolo d'influenza locale.

L'istrumento adoperato è un Magnetometro di Gauss. L'ago magnetico è una barra di acciajo avente la forma d'un parallelepipedo dello spessore di 15 millimetri e della lunghezza di 30 centimetri. La sua sospensione consiste nel noto sistema di fili elementari del bozzolo, con quanto è necessario per correggere ed annullare gli effetti della torsione.

La sospensione ed i fili sono custoditi entro un tubo di cristallo avente al suo culmine il circolo graduato della torsione. L'ago e tutto l'apparecchio è rinchiuso in un tamburro di rame.

Ad una estremità dell'ago vi è un piccolo specchio il cui piano è normale alla direzione dell'Asse Magnetico. Una piccola apertura praticata sul tamburro dal lato dello specchio, e difesa da una lastra di cristallo, permette allo specchio di riflettere la scala delle divisioni.

Sullo specchio è rivolto l'asse ottico d'un cannocchiale al lato del quale trovasene un secondo, per la linea di fiducia, vale a dire per verificare ad ogni istante l'immobilità del cannocchiale e della scala. Questa scala divisa in millimetri, avente la sua direzione normale al verticale che passa per l'asse ottico, permette di leggere le sue divisioni nel campo del cannocchiale, perchè riflesse dallo specchio suddetto.

La distanza della scala dallo specchio è di M. 1, 537, in modo che il valore di ciascun millimetro della scala è eguale a 131", 2.

La lettura delle variazioni diurne del magnetometro fu stabilita prendendo in ciascuna osservazione la media aritmetica di cinque oscillazioni nelle divisioni della scala, e notando il tempo della durata di esse con un contatore a secondi, prendendo pure la media aritmetica di cinque periodi di tempo.

Questo magnetometro, mediante una piccola modificazione nell'ago, era destinato eziandio alla determinazione dei valori assoluti della declinazione e dell'intensità magnetica.

Per la declinazione, alla barra a specchio si sostituisce un'altra cassa di eguali dimensioni e peso della prima, la quale porta una lente ed al fuoco principale di questa un piccolo specchietto metallico, formando così collimatore.

La lettura della posizione del Meridiano Magnetico si fa con un Teodolite di Secretan, costruito espressamente senza parti in ferro. La collimazione della croce dello specchio metallico, col reticolo del cannocchiale del Teodolito, dà il Meridiano Magnetico.

Per la determinazione dell'intensità assoluta, la barra a specchio serve per le oscillazioni, e la barra a collimatore per la deflessione.

La durata delle oscillazioni si conclude almeno da 200 di esse. Queste vibrazioni prima si fanno colla barra semplice, poi colla barra stessa caricata di un'altra simile di bronzo, regolare, o di peso noto, allo scopo di determinare il momento d'inerzia della barra magnetica.

La misura delle deflessioni si ottiene da questa barra a specchio sull'altra a collimatore che viene sospesa al posto della prima.

Si comprende come la durata delle vibrazioni dia il prodotto $m \times$ della componente orizzontale $\times$ della forza terrestre, per il momento proprio dall'ago m; e la misura delle deviazioni dia il rapporto di queste medesime quantità $\frac{m}{\times}$ e come dalle due equazioni si abbiano l'una e l'altra.

I sopradescritti strumenti Magnetici appartengono ad uno dei sottoscritti, l'Ingegnere Diamilla Muller.»

Per controllo di questi apparati si ebbe dalla cortesia del Ch. Professore G. B. Donati una Bussola di Amici appartenente al R. Osservatorio di Firenze. La barra magnetica di questa Bussola lunga circa 50 centimetri è a collimatore; ma la sua sospensione consiste in un ingegnoso sistema idrostatico per mezzo di un galleggiante di cristallo leggerissimo sul mercurio.

Questo apparato sarà meglio descritto in appre...

La Sezione della Commissione Scientifica di Terranova, presieduta dal signor Professore Cavalier Pietro Tacchini come delegato della Presidenza, stabilì che le osservazioni Meteorologiche e Magnetiche avessero luogo regolarmente ogni ora, a cominciare da ore 18 del giorno 6 al mezzodì del giorno 24 dicembre, in conformità pure del Programma stabilito in Augusta.

Tutti i membri della Commissione residente in Terranova concorsero particolarmente alle os-

servazioni, conciliando per quanto fosse possibile il detto servizio colle esigenze delle osservazioni astronomiche nel modo seguente:

Il Professore Tacchini	dalle ore	6,	alle	10	ant.
L'Ingegnere Diamilla Muller.	» »	10,	»	2	pom.
Signor Augusto Witting . . .	» »	2,	»	6	pom.
L'Ingegnere Diamilla Muller.	» »	6,	»	10	pom.
Signor Luciano Serra	» »	10,	»	2	ant.
I Professori: Armonio Nobile, Giuseppe Lorenzoni, N. E. Legnazzi	» »	2,	»	6	ant.

Concorsero pure nelle ore difficili della notte, e in momenti d'intemperie i signori Ingegneri Agostino Tacchini, Rocco Marino, e il signor Cortese custode del R. Osservatorio di Capodimonte.

Lo specchio seguente presenta le medie delle dette osservazioni orarie.

MEDIE DELLE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE FATTE IN TERRANOVA
dal 7 al 23 dicembre 1870.

1870	BAROMETRO A ZERO E AL MARE	TERMOMETRO AL NORD	MASSIMO TERMOGRAFICO	MINIMO TERMOGRAFICO	TERMOMETRO			TENSIONE DEL VAPORE	UMIDITA' RELATIVA	VENTO INFERIORE		NUBI		STATO DEL CIELO	STATO DEL MARE	DECLINAZIONE MAGNETICA ASSOLUTA	OZONO
					AL SUD ALL'OMBRA	AL SOLE	TERMOMETRO ANNERITO			DIREZIONE	FORZA	DIREZIONE	QUALITA'				
Dic. 7	748mm, 20	13°, 11	15°, 4	24°, 2	»	»	»	7, 97	71, 3	SO	2	SO	Cumuli, nembi	Nuvoloso	Burrascoso	13°. 9'. 12'', 0	»
8	54, 45	11, 00	14, 8	7, 8	»	»	»	8, 68	66, 4	SO	2	SO	Cumuli, nembi	Piovigginoso	Burrascoso	13. 12. 8, 5	»
9	66, 43	10, 33	12, 2	7, 9	»	»	»	5, 77	60, 0	SO	1	SO	Cirri	Sereno nuvoloso	Agitato	14. 57. 8, 2	»
10	53, 72	12, 66	11, 5	2, 5	14°, 2	19°, 2	26°, 2	5, 86	64, 1	O	1	O	Strati	Quasi sereno	Calmo	11. 27. 48, 2	»
11	63, 65	11, 26	13, 2	8, 1	13, 3	23, 1	30, 5	7, 39	76, 2	SE	1	»	Strati, cirri	Sereno	Calmo	11. 37. 7, 0	»
12	65, 41	13, 08	15, 2	10, 4	17, 5	31, 2	27, 7	8, 53	66, 3	SO	1	SO	Piccoli strati	Sereno	Calmo	11. 50. 21, 2	»
13	66, 46	13, 62	17, 2	8, 5	17, 2	24, 8	27, 7	8, 64	56, 2	NE	1	»	Strati	Sereno nuvoloso	Calmo	11. 58. 55, 2	»
14	66, 68	12, 60	16, 6	8, 2	15, 2	31, 0	28, 2	8, 76	66, 2	NO	1	O	Cumuli	Sereno	Calmo	11. 52. 11, 2	»
15	66, 61	13, 41	19, 7	8, 4	15, 1	22, 8	35, 7	10, 38	92, 2	Calma	2	SO	Cirri	Quasi sereno	Calmo	12. 0. 22, 3	»
16	66, 17	13, 24	15, 4	8, 4	17, 1	33, 5	28, 1	12, 23	60, 2	Calma	2	»	Strati	Quasi sereno	Calmo	11. 33. 14, 2	»
17	55, 41	12, 64	17, 2	10, 2	15, 7	23, 2	32, 2	10, 32	53, 0	Calma	0	OSO	Cirri	Quasi sereno	Calmo	12. 4. 12, 4	0, 4
18	64, 22	11, 07	14, 8	4, 2	15, 0	30, 2	24, 2	7, 71	73, 2	NE	1	»	Piccoli strati	Sereno	Mosso	12. 2. 39, 0	1, 2
19	63, 45	13, 37	15, 2	20, 0	16, 5	20, 1	22, 2	8, 45	74, 1	ONO	2	O	Cumuli	Nuvoloso	Agitato	12. 5. 43, 3	1, 2
20	58, 39	13, 07	17, 8	7, 5	14, 2	17, 2	34, 1	8, 40	80, 0	OSO	2	»	Cirri	Sereno nuvoloso	Agitato	13. 7. 32, 0	2, 7
21	50, 49	13, 12	17, 3	8, 3	15, 3	18, 3	20, 4	12, 13	53, 1	OSO	2	»	Cumuli	Coperto	Agitato	12. 13. 14, 0	2, 1
22	56, 02	11, 07	15, 0	8, 1	23, 2	11, 2	14, 3	7, 63	76, 3	NO	2	»	Cirri, strati	Coperto	Agitato	13. 17. 43, 0	1, 2
23	55, 06	11, 94	13, 2	3, 1	18, 0	17, 1	17, 2	7, 85	73, 2	SO	3	OSO	Cumuli	Nuvoloso	Burrascoso	13. 18. 17, 0	2, 1

La temperatura dà la lettura effettiva dei termometri, coll'indicazione della correzione in taluni di essi.

Le variazioni diurne dell'Ago Magnetico sono ridotte in valori angolari, e in sole misure differenziali, chiamando 0 il minimo di declinazione nelle 24 ore. Lo specchio generale della posiziona oraria dell'Ago Magnetico, mostra le singole letture della Scala del Magnetometro. La forza del vento è indicata come segue:

0 = Calma
1 = Debolissimo
2 = Moderato
3 = Forte
4 = Fortissimo

Gli altri elementi Meteorologici sono indicati nel modo in uso presso tutti gli Osservatorii.

Il Magnetismo terrestre, studiato con cura speciale, presentò sempre, salvo nel periodo dell'Eclissi, il solito corso regolare nelle variazioni diurne. L'Ago Magnetico si diresse verso Est, raggiungendo il minimo di declinazione: 11° 50' 49", 5 a 13^h in media; da questa ora si rivolse verso Ovest fino alle 3^h pomeridiane, raggiungendo in media il massimo di declinazione occidentale 12° 08' 13", 9.

Un fenomeno degno di rimarco, e che fu da noi notato con molta attenzione, si fu che all'approssimarsi d'ogni burrasca con venti del 2° e 3° quadrante, e perciò ad ogni cangiamento di tempo dal buono al cattivo, l'age del Declinometro dava segni di perturbazioni speciali, oscillando verticalmente con una cadenza e con pause equidistanti e determinate dopo tre oscillazioni. Queste indicazioni di cattivo tempo e dell'approssimarsi di burrasche sovente precedevano le depressioni barometriche di 12 e più ore (*a*).

Lungo tutto il periodo delle osservazioni di Terranova l'Ago Magnetico servì meglio di qualunque altro istrumento per prevedere i cangiamenti di tempo sovente in precedenza di un giorno. Le piccole oscillazioni orizzontali regolari e calme indicavano il prolungarsi del buon tempo e i venti del 1° e 4° quadrante. Le oscillazioni verticali brusche, a cadenze e con pause dopo tre oscillazioni indicavano l'avvicinarsi d'una burrasca, specialmente con vento violento di SO.

Le variazioni diurne della Declinazione Magnetica nel periodo dell'Eclisse presentarono un risultato speciale che descriveremo più tardi.

La Declinazione Assoluta indicata nello specchio precedente, tutti i giorni, venne determinata con 12 osservazioni dirette corrispondenti alle posizioni orarie della barra magnetica del Declinometro. Perciò i valori differenziali riportati di sopra possono ridursi in valori di declinazione assoluta prendendo la lettura della Scala, data dallo Specchio generale colle relazioni di dette divisioni in declinazione assoluta.

DETERMINAZIONE DELLA DECLINAZIONE MAGNETICA ASSOLUTA

Come fu accennato di sopra, nella nostra Relazione, per determinare la Declinazione Assoluta era stato preparato un istrumento speciale per un Osservatorio Magnetico da costruirsi espressamente in buone condizioni fisiche, e tale da poter dare ad ogni istante i valori delle variazioni diurne e della declinazione assoluta. Ma le difficoltà locali, e la ristrettezza dell'Osservatorio Astronomico impedirono la costruziona d'un sito apposito, onde si stimò più conveniente montare in modo stabile il Declinometro per le variazioni diurne riservando per la determinazione dei valeri assoluti l'apparato di Amici che avevano destinato a solo controllo del primo. Questo apparato ha il vantaggio di non dover tenere a calcolo la torsione del filo per mezzo di declinazioni, accoppiando a ciascuna misura un'osservazione d'intensità, poichè la sospensione idrostatica dell'ago è tale che non ha bisogno di vincere una resistenza calcolabile per seguire le oscillazioni delle variazioni diurne (*b*).

(*a*) La prima osservazione di simili oscillazioni verticali fu notata dal prof. Arminio Nobile.

(*b*) La Bussola d'Amici consiste in una cassetta rettangolare di legno, lunga 70 centimetri e larga 26, coperta nella parte superiore da cristalli per difendere la barra Magnetica dalle vibrazioni dell'aria. — Sul lato anteriore della cassetta, una piccola apertura quadrata, difesa pure da una lastra di cristallo, permette di mirare col Teo-

Però in questo istrumento essendo necessarie recarsi in luogo appartato e lontano da influenze perturbatrici, non si può seguire contemporaneamente l'andamento delle variazienl diurne, come sarebbe avvenuto se il Declinometro, quale era stato da nel preparate, avesse potuto servire per l valeri assoluti. Nell'impossibilità dunque di peter adoperare i nostri strumenti nel mode indicate, ci siamo recati lungi da Terraneva in campagna aperta ove precedentemente avevamo determinato gli azimut di due punti di mira molto lentani, l'uno distante circa 6000 metri situato approssimativamente nel piano del Meridiane Magnetico, e l'altro lontano circa 4000 metri all'Est del Meridiano stesso di 3 o 4 gradi.

Per ottenere una esatta determinazione di questi Azimut furono adeperati due istrumenti diversi, cioè un Teodolite di Secrefan, e l'altro di Utz Schneider, e si usareno metodi differenti, cangiando anche osservatori per eliminare errori fondamentali e personali. Il valore adottato per i detti Azimut è la media di trenta determinazioni fatte in giorni ed ore diverse.

Il giorno 17 dicembre, scelto d'accordo col prof. Cav. P. Denza in Angusta di Sicilia presentò calma di vento, serenità di Ciele, temperatura regolare, pressiene atmosferica costante, sole nel giorne precedente l'Ago Magnetico della bussola delle variazieni avea indicato forti perturbazioni verso Ovest che si ripeterono nel giorno 17 con maggiore intensità. Queste perturbazioni occidentali ci hanno mostrato a Terranova l'approssimarsi di burrasche dal mezzogiorno; ed infatti l'indomani 18, giunse una burrasca di mare con vento gagliardo di SO, non preveduta da nessun'altro strumento meteorologico, poichè la pressiene era rimasta da parecchi gierni al di sopra della nermale.

I risultati delle varie determinazioni della Declinazione Assoluta sono i seguenti:

Azimut del punto di mira A = 11°. 56'. 11". NO
Id. del punto di mira B = 7°. 9'. 40". id.

Differenza fra la posiziene dell'asse ettico della lente a Est e a Ovest = 1°. 4'. 52".

Posizione dell'Asse della Barra Magnetica:

Dalla lente all'Est + 0°. 32'. 26".
Dalla lente all'Ovest — 0. 32. 26.

1ª Osservaziene = T. M. di Terranova.
8h. 00m. 00s. » di Augusta.
Declinaziene Assoluta = 12°. 8'. 40". 3.
2ª Osservazione = 8h. 57m. 20s. T. M. di Terranova
Declinaziene Assoluta = 12°. 8'. 40". 3.
3ª Osservazione = 9h. 13m. 50s. T. M. di Terraneva
Declinazione Assoluta = 12°. 8'. 40". 3.
4ª Osservazione = T. M. di Terranova
10h. 00m. 00s. » di Augusta.
Declinazione Assolnta = 12°. 7'. 37".
5ª Osservazioue = dieci minuti dopo la precedente.
Declinazione Assoluta = 12°. 9'. 57".
6ª Osservazione = dieci minuti depo.
Declinaziene Assoluta = 12°. 8'. 37".
7ª Osservazione = dieci altri minuti depo.
Declinaziene assoluta = 12°. 8'. 37".

dolite il collimatore della Barra Magnetica. Questa barra rettaagolare d'acciajo lunga poco meno della cassetta, ha il suo collimatore consistente in una lente e in uno specchio metallico, sulla suparficie del quale ha segnata una croce, il puato centrale della quale deve collimare col roticolo del Caannechiale dal Teodolite. — Questo collimatore è situato lateralmente alla barra. La lettura si fa prima col collimatore da ua lato, e poi dall'altro revesciando la posiziona del collimatore stesso, cioè giraado la barra, e leggeado prima collimatore all'Est, poi all'Ovest. Prendendo la media della due letture si ha il meridiano magnetico. — La barra è sospesa sopra ua leggero sostegno di cristallo galleggiaate sul mercurio contenuto in una capsula di legno. — Il Teodolite è privo affatto di parti di ferro e di acciajo.

8ª Osservazione = 12h. 14m. 19s. T. M. di Terranova.
Declinazione Assoluta = 12°. 9'. 37".
9ª Osservazione = 1h. 13m. 18s. T. M. di Terranova.
Declinazione Assoluta = 12°. 6'. 46".
10ª Osservazione T. M. di Terranova.
2, 00, 00. T. M. di Augusta.
Declinazione Assoluta = 12°. 8'. 37".
11ª Osservazione = dieci minuti dopo.
Declinazione Assoluta = 12°. 7'. 17".
12ª Osservazione = dieci altri minuti dopo.
Declinazione Assoluta = 12°. 8'. 17".
13ª Osservazione T. M. di Terranova
4. 00. 00. T. M. di Augusta.

Media delle quattro determinazioni eseguite d'accordo con Augusta — Declinazione Assoluta = 12°. 8'. 17". 8.

Media delle tredici determinazioni eseguite a Terranova Declinazione Assoluta = 12°. 8'. 26".

La Declinazione assoluta di 12°. 8'. 26" equivale a 12, 342 della Scala del Declinometro; quindi la media della Declinazione Assoluta di Terranova in tutto il periodo delle Osservazioni, dal giorno 7 al giorno 24 dicembre è = 12°. 04'. 32"

OSSERVAZIONI METEORICHE CONTINUE FATTE NEI GIORNI 21, 22 E 23 DICEMBRE 1870.

21 DICEMBRE 1870.

ORE	PRESSIONE ATMOSFERICA A 0° AL LIVELLO DEL MARE	TEMPERATURA NORD	SUD AL SOLE	SUD ALL'OMB.	TERMOMETRO ANNERITO	UMIDITÀ TENSIONE DEL VAPORE	UMIDITÀ RELATIVA	OZONO	VENTO	STATO DEL CIELO
h m 8, 00	756mm, 8	8°, 0	10°. 5	9°, 6	10, 3	6, 69	86	—	NE 1	Il Cielo è nuvolo-sereno.— Strati e cirri, e cumuli da SO — Il mare è alquanto mosso.
» 10	756, 8	8, 5	12, 0	10, 1	13, 3	—	—	—	» 1	
» 20	756, 8	9, 0	11, 3	10, 5	11, 3	—	—	—	» 1	
» 30	756, 5	9, 4	11, 8	10, 9	12 2	—	—	—	» 1	
» 40	755. 5	9. 8	12, 3	11, 2	13. 7	—	—	—	» 1	
» 50	756, 5	10, 0	12, 4	11, 5	13. 2	—	—	—	» 1	
9, 00	756, 5	10, 8	19, 3	13, 8	24. 4	8, 32	86	0	» 1	
» 10	756. 5	11. 3	14, 3	13, 6	17, 0	—	—	—	» 1	
» 20	756, 5	11, 9	18, 9	13, 6	24. 8	—	—	—	» 1	
» 30	755, 5	12. 4	20, 5	13, 9	27, 1	—	—	—	» 1	
» 40	756, 6	13. 0	21, 1	14, 7	29. 2	—	—	—	» 1	
» 50	755, 6	13. 4	22, 6	16, 0	28, 1	—	—	—	» 1	
10, 00	756, 6	13, 5	18, 3	15, 2	23. 0	9, 49	82	1	» 1	
» 10	756, 7	14, 0	17, 5	15, 2	20. 4	—	—	—	» 1	
» 20	756, 4	14. 4	25. 2	16. 8	33, 3	—	—	—	» 1	
» 30	766, 4	14. 9	23, 5	16. 8	32. 0	—	—	—	» 1	
» 40	756, 2	15, 4	26, 6	17, 9	33, 5	—	—	—	» 1	
» 50	756, 1	16. 0	25. 1	18, 0	33, 6	—	—	—	» 1	
11, 00	756, 0	16, 0	20. 8	17. 7	26, 8	10, 69	79	0, 6	SE 1	
» 10	755, 9	16. 2	22, 5	17. 8	27, 7	—	—	—	» 1	
» 20	755, 7	16. 3	19, 2	17, 6	22, 6	—	—	—	SSE 2	
» 30	755, 6	16. 4	18, 2	17, 2	19, 0	—	—	—	Sud SE 2	Pochi strati al N, il resto del Cielo quasi interamente coperto, con cumuli ed in ispecie il Sud.
» 40	755, 5	16, 5	18, 2	17, 4	19, 2	—	—	—	Sud 2	
» 50	755, 4	17, 0	21. 7	18, 6	25, 8	—	—	—	» 3	
0, 00	755, 3	17, 0	20. 2	18, 2	23, 4	11, 48	80	—	» 3	Il mare è quasi agitato.
» 10	755, 2	17, 0	21, 7	18, 5	25, 6	—	—	—	» 3	
» 20	755, 1	17, 0	19, 1	18 3	20, 6	—	—	—	» 3	
» 25	754, 9	—	—	—	—	—	—	—	—	
» 30	754, 6	17, 5	21, 9	19, 1	25, 2	—	—	—	Sud 2	Le nubi camminano un po' meno rapidamente. — Il cielo si è aperto dalla parte del Sud i cumuli si ammassano dalla parte di Nord.
» 40	754, 5	17, 8	23. 0	19, 4	28, 3	—	—	—	» 2	
» 50	754, 5	17, 5	21, 6	18, 9	23, 6	—	—	—	» 2	
1, 00	754, 5	17, 0	21, 3	18, 8	24, 5	12, 34	86	3	SSO 2	
» 10	754, 4	17, 0	23, 2	19. 8	29, 0	—	—	—	» 2	
» 20	754, 4	17, 2	22, 2	19. 8	26, 8	—	—	—	» 2	
» 30	754, 3	17, 3	24. 1	20. 3	27. 2	—	—	—	» 2	Il Cielo torna di nuovo a coprirsi in parte con cumuli provenienti da SO
» 40	754, 3	17, 5	24, 5	22. 0	29, 7	—	—	—	» 2	
» 50	754, 2	17, 5	26. 0	21. 3	32. 4	—	—	—	» 2	
2. 00	754, 2	17. 6	24, 6	20. 6	31, 7	12, 62	85	2	» 2	
» 10	754, 2	17. 2	24, 6	20. 2	28. 5	—	—	—	» 2	
» 20	754. 1	17, 0	23, 1	19. 6	24. 5	—	—	—	» 2	Lo stato del Cielo, la forma e la quantità delle nubi variano continuamente, però la direzione di queste è sempre da SO a NE L'orizzonte è molto fosco dalla parte del Sud.
» 30	754. 0	17. 2	21, 5	19. 4	27, 5	—	—	—	» 2	
» 40	753, 7	17. 2	22, 6	19. 4	25, 2	—	—	—	» 2	
» 50	763, 7	17. 0	19. 9	18. 4	21. 5	—	—	—	» 2	
3. 00	753. 6	16, 7	19. 0	18. 0	19. 7	12. 24	87	3	» 2	
» 10	753. 3	16. 6	18, 1	17, 5	18. 0	—	—	—	» 2	
» 20	753, 2	16. 5	18, 2	17, 5	18. 2	—	—	—	» 2	
» 30	753, 2	16. 4	18, 5	17, 5	18. 6	—	—	—	» 2	
» 40	752, 9	16. 3	18, 9	17. 5	19. 9	—	—	—	» 2	
» 50	753, 0	16. 2	19, 0	17, 2	19, 8	—	—	—	» 2	
4. 00	752, 9	16, 1	17, 7	16. 8	17, 5	12, 17	89	6	» 2	
» 10	752, 9	16. 0	17. 1	16. 5	16, 5	—	—	—	» 2	
» 20	752, 9	16, 0	16. 8	16. 4	16, 0	—	—	—	» 2	
» 30	752, 8	15. 8	16, 7	16. 3	16. 9	—	—	—	» 2	
» 40	752, 6	15. 7	15, 6	16. 3	15, 8	—	—	—	» 2	
» 50	752. 5	15. 5	16. 4	16. 2	15. 4	—	—	—	Sud 2	
6, 00	752, 2	15. 5	16, 2	16, 0	15, 3	12, 11	92	5	» 2	

Nel giorno 22 dicembre le osservazioni continue cominciarono come all'ordinario alle ore 8 ant. succedentisi da principio di dieci in dieci minuti e poscia nelle ore dell'Eclissi ogni due minuti. La tabella seguente dà l'importante serie di queste osservazioni.

22 DICEMBRE 1870.

ORE	PRESSIONE atmosferica a 0° al livello del mare	TEMPERATURA Nord	Sud al sole	Sud all'omb.	Termometro bagnato	UMIDITÀ Tensione del vapore	Umidità relativa	OZONO	VENTO	STATO DEL CIELO
h. m.										
8, 00	747mm, 7	9°, 8	12°, 8	11°, 1	16°, 0	7, 86	67	—	NO 2	Qualche cirro. — Pochi strati e cumuli all'orizzonte al Nord — Fosco l'orizzonte al Sud — I vapori vanno da SO a NE. Il mare è agitato.
» 10	747, 7	9, 9	14, 6	11, 3	18, 5	—	—	—	» 2	
» 20	747, 7	9, 9	13, 1	11, 3	18, 2	—	—	—	» 2	
» 30	747, 7	10, 0	15, 4	11, 6	20, 7	—	—	—	» 2	
» 40	747, 7	10, 2	16, 0	11, 6	20, 0	—	—	—	» 2	
» 50	747, 8	10, 0	13, 0	11, 6	14, 4	—	—	—	» 2	
9, 00	747, 9	10, 0	14, 5	11, 6	16, 4	7, 74	84	4	» 2	
» 10	747, 8	10, 4	16, 5	11, 8	19, 2	—	—	—	» 2	
» 20	747, 8	10, 6	14, 2	11, 9	16, 4	—	—	—	» 2	
» 30	747, 8	10, 9	17, 2	12, 4	21, 2	—	—	—	» 2	
» 40	747, 7	11, 3	17, 0	12, 8	21, 7	—	—	—	» 2	
» 50	747, 7	11, 5	17, 5	12, 8	20, 9	—	—	—	» 2	
10, 00	747, 7	11, 6	16, 4	12, 8	18, 8	8, 20	84	6	» 2	
» 10	747, 8	11, 9	16, 6	13, 0	20, 0	—	—	—	ONO 2	Qualche cumulo da SO.
» 20	747, 8	11, 9	17, 1	13, 4	21, 0	—	—	—	» 2	I cumuli a Nord diminuiscono ed aumentano quelli da S ad O. Il cielo dalla parte del Sud è quasi del tutto coperto con cumuli che vengono da SO.
» 30	747, 8	12, 0	15, 2	13, 4	17, 2	—	—	—	O 2	
» 40	747, 9	11, 9	17, 4	13, 6	20, 6	—	—	—	» 3	
» 50	747, 9	12, 0	—	14, 2	—	—	—	—	» 3	
11, 00	747, 8	11, 6	—	14, 0	—	8, 20	84	1,6	» 3	Alle 10, 45 pioggia fina — Una forte burrasca si avanza dall'OSO.
» 10	747, 8	12, 0	—	14, 0	—	—	—	—	» 3	
» 20	747, 8	11, 2	—	13, 4	—	—	—	—	» 3	
» 30	747, 8	10, 6	—	14, 2	—	—	—	—	» 3	Alle 10, 55 il vento soffia a colpi dall'Ovest e dall'ONO con pioggia.
» 40	747, 8	10, 7	—	14, 4	—	—	—	—	» 3	
» 60	747, 8	10, 5	—	13, 6	—	—	—	—	» 2	La burrasca passa un poco al Sud dell'Osservatorio, il quale è toccato solo dal lembo Nord di essa.
0, 00	747, 9	10, 8	—	13, 9	—	7, 61	79	0	» 2	
» 10	747, 9	10, 2	—	13, 8	—	—	—	—	» 2	
» 20	747, 9	10, 8	—	13, 9	—	—	—	—	» 2	La burrasca è quasi del tutto passata. Il vento e la pioggia diminuiscono senza cessare. Si vede formare un'altra burrasca verso il 3° quadrante.
» 30	747, 9	10, 7	—	14, 2	—	—	—	—	» 2	
» 40	747, 9	11, 0	—	13, 6	—	—	—	—	» 2	
» 50	747, 9	11, 0	—	13, 5	—	—	—	—	» 2	
1, 00	747, 7	11, 0	13, 9	11, 7	15, 2	7, 97	84	7	» 2	12, 20 La burrasca si avvicina.
» 10	747, 5	11, 0	—	13, 5	—	—	—	—	» 2	
» 20	747, 5	11, 0	14, 5	11, 6	16, 0	—	—	—	» 2	12, 25 Essa si trova un poco al Sud dell'Osservatorio. Questa burrasca fa lo stesso cammino della precedente. — Alle 12, 30 è quasi interamente passata. — La pioggia continua a riprese.
» 24	—	11, 0	14, 1	11, 6	15, 6	—	—	—	» 2	
» 26	—	11, 0	14, 0	12, 0	16, 1	—	—	—	» 2	
» 28	—	11, 0	13, 6	11, 9	15, 5	—	—	—	» 2	
» 30	747, 6	11, 0	12, 0	11, 4	12, 6	—	—	—	» 2	
» 32	—	11, 0	13, 5	12, 2	13, 4	—	—	—	» 2	
» 34	—	11, 0	13, 5	12, 3	14, 2	—	—	—	» 2	Grossi cumuli vanno rapidamente da OSO ad ENE.
» 36	—	11, 0	13, 2	12, 4	14, 3	—	—	—	» 2	
» 38	—	11, 0	12, 6	12, 2	13, 3	—	—	—	» 2	Alle 12, 40 la pioggia è quasi cessata.
» 40	747, 5	11, 0	12, 9	12, 2	13, 6	—	—	—	» 2	
» 42	—	10, 9	12, 8	12, 1	13, 0	—	—	—	» 2	Una terza burrasca passa in lontananza seguita da un'altra.
» 44	—	10, 9	12, 7	12, 1	12, 6	—	—	—	» 2	
» 46	—	10, 8	12, 5	11, 6	12, 5	—	—	—	» 2	Alle 12, 58 si vede fra le nubi il Sole nella prima fase dell'Eclisse.
» 48	—	10, 6	12, 3	11, 6	12, 2	—	—	—	» 2	
» 50	747, 5	10, 6	11, 9	11, 6	11, 7	—	—	—	» 2	Le burrasche passano al Sud dell'Osservatorio quasi senza interruzione.
» 52	—	10, 6	11, 6	11, 5	11, 2	—	—	—	» 2	
» 54	—	10, 7	11, 6	11, 6	11, 0	—	—	—	» 2	All'1, 05. Il cielo è di nuovo interamente coperto. Ricomincia la pioggia ed il vento soffia a colpi abbastanza forte.
» 56	—	10, 7	10, 6	10, 4	10, 5	—	—	—	» 2	
» 58	—	10, 7	11, 6	11, 6	10, 5	—	—	—	» 2	
2, 00	747, 5	10, 7	11, 5	11, 5	10, 5	7, 21	75	6	» 2	
» 06	—	10, 7	11, 7	11, 5	10, 8	—	—	—	» 2	All'1, 17. Questa burrasca è passata come le altre.
» 10	747, 6	10, 6	11, 6	11, 5	10, 6	—	—	—	» 2	All'1, 48. Si vede il Sole.— Il Cielo si scopre in parte verso Sud.
» 16	—	10, 6	12, 6	11, 7	12, 1	—	—	—	» 2	
» 18	—	10, 6	12, 6	11, 8	12, 7	—	—	—	» 2	Alle 2, 07. Il cielo si copre nuovamente.
» 20	747, 5	10, 7	12, 7	11, 9	13, 1	—	—	—	» 2	
» 22	—	10, 7	12, 0	11, 8	12, 2	—	—	—	» 2	Durante la totalità dell'Eclisse non si è osservato aumento notevole nella forza del vento o cambiamento nella sua direzione.
» 24	—	10, 7	12, 3	11, 6	12, 1	—	—	—	» 2	
» 26	—	10, 7	11, 6	11, 5	11, 0	—	—	—	» 2	
» 28	—	10, 7	11, 7	11, 5	10, 8	—	—	—	» 2	
» 30	747, 8	10, 7	11, 7	11, 6	10, 8	—	—	—	» 2	Alle 2, 15. Ricomparisce il Sole — Si vede la terza fase dell'Eclisse.
» 32	—	10, 7	12, 3	11, 6	11, 2	—	—	—	» 2	
» 34	—	11, 0	13, 5	12, 0	13, 1	—	—	—	» 2	
» 36	—	11, 0	12, 3	11, 9	12, 0	—	—	—	» 2	
» 38	—	11, 0	12, 2	11, 9	11, 6	—	—	—	» 2	

22 DICEMBRE 1870.

ORE		PRESSIONE ATMOSFERICA a 0° AL LIVELLO DEL MARE	TEMPERATURA NORD	TEMPERATURA SUD AL SOLE	TEMPERATURA SUD ALL'OMB.	TEMPERATURA TERMOMETRO ANNERITO	UMIDITÀ TENSIONE DEL VAPORE	UMIDITÀ UMIDITÀ RELATIVA	OZONO	VENTO		STATO DEL CIELO
h.	m											
1	40	747mm,5	11°,0	12°,1	11°,9	11°,5	—	—	—	O	2	
»	42	—	11,0	12,2	11,9	11,4	—	—	—	»	2	
»	44	—	11,1	12,1	11,9	11,4	—	—	—	»	2	
»	46	—	11,1	12,2	11,9	11,5	—	—	—	»	2	
»	48	—	11,1	12,2	12,0	11,4	—	—	—	»	2	
»	50	747,6	11,2	12,1	12,0	11,4	—	—	—	»	2	
»	52	—	11,2	12,1	12,0	11,3	—	—	—	»	2	
»	54	—	11,2	12,1	12,0	11,3	—	—	—	»	2	
»	56	—	11,2	12,1	11,9	11,3	—	—	—	»	2	
2,	58	—	11,2	12,1	11,9	11,3	—	—	—	»	2	
3,	00	747,5	11,2	12,2	12,0	11,5	7,14	72	2.5	»	2	
»	02	—	11,2	13,1	12,1	13,4	—	—	—	»	2	
»	04	—	11,2	14,8	12,5	15,8	—	—	—	»	2	
»	06	—	11,2	15,5	13,0	17,7	—	—	—	»	2	
»	08	—	11,3	15,2	13,5	19,0	—	—	—	»	2	
»	10	747,7	11,3	15,3	13,5	19,5	—	—	—	»	2	
»	12	—	11,3	16,0	13;5	19,4	—	—	—	»	2	
»	14	—	11,3	15,0	13,5	19,5	—	—	—	»	2	
»	16	—	11,3	15,7	13,4	18,4	—	—	—	»	2	
»	18	—	11,3	15,7	13,4	18,0	—	—	—	»	2	Alle 3, 18. Il cielo si scopre al Sud — Il vento gira all'ONO e soffia abbastanza forte a colpi
»	20	747,7	11,5	16,2	13,5	18,1	—	—	—	»	2	
»	22	—	11,5	18,5	13,5	17,4	—	—	—	»	2	
»	24	—	11,8	15,4	13,5	17,1	—	—	—	»	2	
»	26	—	11,8	18,2	13,5	15,4	—	—	—	»	2	
»	28	—	11,5	15,6	13,3	16,9	—	—	—	»	2	
»	30	747,9	11,5	14,9	13,3	17,2	—	—	—	ONO	3	
»	32	—	11,5	15,1	13,3	16,9	—	—	—	»	3	
»	34	—	11,4	15,2	13,2	17,0	—	—	—	»	3	Fino alle 4, si hanno continue alternative di Sole coperto e scoperto secondo il cammino delle nubi. Il mare è stato sempre agitato.
»	36	—	11,4	15,0	13,0	16,4	—	—	—	»	3	
»	38	—	11,4	18,1	12,9	16,9	—	—	—	»	3	
»	40	748,1	11,4	14,6	12,5	16,2	—	—	—	»	3	
»	42	—	11,3	14,8	12,8	15,8	—	—	—	»	3	
»	44	—	11,3	14,9	12,7	16,3	—	—	—	»	3	
»	46	—	11,3	15,0	12,7	16,7	—	—	—	»	3	
»	48	—	11,2	14,4	12,7	15,5	—	—	—	»	3	
»	50	748,2	11,2	14,4	12,7	15,9	—	—	—	»	3	
»	52	—	11,2	14,0	12,5	15,0	—	—	—	»	3	
»	54	—	11,2	14,0	12,4	16,3	—	—	—	»	3	
»	56	—	11,1	13,6	12,3	14,7	—	—	—	»	3	
»	58	—	11,1	12,2	11,9	11,9	—	—	—	»	3	
4	00	748,2	11,0	12,1	11,7	11,5	6,21	63	3	»	3	
»	10	748,3	—	—	—	—	—	—	—	»	3	
5	00	—	11,0	—	—	—	5,76		—	»	3	

23 DICEMBRE 1870.

ORE	TENSIONE ATMOSFERICA A 0° AL LIVELLO DEL MARE	TEMPERATURA NORD	TEMPERATURA SUD AL SOLE	TEMPERATURA SUD ALL'OMB.	TEMPERATURA TERMOMETRO ANNERITO	UMIDITÀ TENSIONE DEL VAPORE	UMIDITÀ RELATIVA	OZONO	VENTO		STATO DEL CIELO
h m 8, 00	750mm, 8	14°, 5	—	—	—	8, 94	73	3	SSO	3	Alle 8. Strati e cirri sparsi — Cumuli all'orizzonte a Nord. Fosco l'orizzonte al Sud. Il mare è agitato, quasi burrascoso.
9, 00	751, 0	14, 5	—	—	—	8, 94	73	3	»	3	Alle 9, 10. Molti cumuli vengono rapidamente dal Sud. Il vento oscilla fra OSO e Sud ed aumenta sempre di forza.
» 10	751, 2	14, 6	16°, 0	15°, 6	15°, 5	—	—	—	OSO	4	
» 20	751, 5	14, 7	16, 6	16, 6	16, 4	—	—	—	»	4	
» 30	751, 5	14, 8	17, 6	15, 9	18, 0	—	—	—	»	4	
» 40	751, 4	14, 6	18, 1	16, 1	19, 0	—	—	—	»	4	
» 50	751, 5	15, 0	18, 7	16, 4	20, 3	—	—	—	»	4	
10, 00	751, 5	14, 9	17, 7	16, 2	18, 3	9, 22	73	1	»	4	
» 10	761, 6	14, 6	16, 1	15, 4	15, 7	—	—	—	»	4	
» 20	751, 6	14, 6	15, 9	15, 3	15, 3	—	—	—	»	4	
» 30	751, 2	14, 8	15, 9	15, 3	15, 0	—	—	—	»	4	
» 40	751, 2	14, 9	16, 2	15, 5	15, 5	—	—	—	»	4	
» 50	750, 8	15, 0	18, 0	15, 7	18, 1	—	—	—	»	4	
11, 00	750, 7	15, 0	18, 5	15, 7	19, 7	9, 16	72	2	»	4	
» 10	750, 7	15, 0	18, 5	15, 7	19, 5	—	—	—	»	4	
» 20	750, 7	15, 1	19, 0	15, 9	20, 8	—	—	—	»	4	
» 30	750, 7	15, 1	18, 1	15, 8	19, 0	—	—	—	»	4	
» 40	750, 7	15, 2	17, 9	15, 8	18, 9	—	—	—	»	4	
» 50	750, 7	16, 2	18, 5	16, 1	19, 4	—	—	—	»	4	
0, 00	750, 6	15, 0	18, 5	15, 8	18, 9	8, 54	68	0, 5	»	4	Alle 12, 10. Lo stato del Cielo, la forma e la quantità delle nubi variano continuamente — Il vento è sempre violento a colpi ed oscilla fra SSO e SSE. — Mare sempre burrascoso.
» 10	750, 5	15, 2	19, 0	16, 4	20, 3	—	—	—	»	4	
» 20	750, 5	15, 2	20, 1	16, 4	21, 5	—	—	—	»	4	
» 30	750, 1	15, 1	19, 8	16, 3	21, 6	—	—	—	»	4	
» 40	750, 1	16, 1	19, 6	16, 3	22, 6	—	—	—	»	4	
» 50	750, 5	16, 0	18, 1	15, 8	19, 6	—	—	—	»	4	
1, 00	750, 6	15, 0	19, 7	15, 3	22, 7	8, 77	69	1	»	4	
» 10	750, 5	15, 0	19, 7	16, 5	22, 4	—	—	—	»	4	
» 20	750, 3	16, 2	20, 6	17, 2	22, 9	—	—	—	»	4	
» 30	750, 3	15, 1	20, 1	16, 8	23, 1	—	—	—	»	4	
» 40	750, 3	16, 1	20, 3	17, 2	22, 8	—	—	—	»	4	
» 50	750, 2	16, 0	16, 9	16, 8	17, 5	—	—	—	»	4	
9, 00	749, 9	14, 9	15, 9	15, 4	18, 6	8, 70	69	3	»	4	Alle 2. Cumuli da SSO. — Si avvicina una burrasca.
» 10	749, 7	14, 9	15, 0	15, 6	15, 6	—	—	—	»	4	
» 20	749, 5	14, 8	16, 0	15, 5	16, 6	—	—	—	»	4	
» 30	749, 2	14, 8	15, 6	15, 5	16, 4	—	—	—	»	4	
» 40	749, 1	14, 5	15, 6	15, 2	14, 9	—	—	—	»	4	
» 50	749, 2	14, 7	15, 3	15, 4	21, 0	—	—	—	»	4	
3, 00	749, 2	14, 6	15, 2	15, 4	15, 3	9, 10	73	—	»	4	
» 10	749, 1	14, 6	16, 3	15, 0	15, 0	—	—	—	»	4	
» 20	749, 1	14, 5	15, 7	16, 6	16, 8	—	—	—	»	4	
» 30	749, 1	14, 7	15, 5	15, 3	14, 8	—	—	—	»	4	
» 40	749, 2	14, 6	15, 4	15, 2	14, 6	—	—	—	»	4	
» 50	749, 1	14, 6	15, 4	15, 2	14, 3	—	—	—	»	4	
4, 00	749, 1	14, 5	15, 3	15, 1	14, 2	6, 69	55	3	»	4	
» 10	749, 1	14, 6	15, 3	15, 1	14, 2	—	—	—	»	4	
» 20	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5, 00	748, 8	14, 7	—	—	—	9, 21	74	3,5	SO	4	

FENOMENI FISICI OSSERVATI NELL'ISTANTE DELLA TOTALITÀ

1° *Ombre vacillanti.* — Appena il disco solare fu totalmente oscurato e scomparso come per incanto l'ultimo raggio di luce, ci fu dato poter osservare il bellissimo fenomeno delle ombre vacillanti e cadenti oblique sulla terra.

Queste ombre avevano la forma di lunghe fasce ondeggianti, mobilissime, come spinte da forte vento, parallele fra loro, della larghezza apparente di circa mezzo metro, separate e distinte le une dalle altre, ma succedentisi con furia, e lunghe quanto era lungo il piano sul quale si proiettavano.

Per noi queste fasce serpeggianti erano lunghe quanto era alta la casa sulla quale le scorgevamo cadere. Evidentemente la lunghezza apparente di queste ombre è subordinata al piano sul quale si vedono.

Per paragonarle a qualche cosa di noto, erano come l'ombra del fumo a bordo dei piroscafi quando il Sole la proietta sul ponte o sulle acque tranquille del mare.

La loro obliquità era presso a poco l'angolo che formerebbe la verticale del luogo dell'osservazione, col piano tangente il centro del disco del Sole nella sua posizione nel momento del fenomeno.

L'idea, che fecero nascere in noi queste ombre, fu la seguente suggerita spontaneamente dalla forma di esse nel momento dell'osservazione.

Oscurandosi repentinamente i raggi del Sole, l'atmosfera precedentemente illuminata perde dall'alto in basso nel cono dell'ombra la sua luce diffusa, e l'Osservatore vede queste spegnersi successive nel piano della sua posizione relativamente al Sole. Le fasce d'ombra sono staccate fra loro per i riflessi della luce diffusa dall'atmosfera non oscurata perchè fuori del cono d'ombra.

Il Chiarissimo Padre Secchi avea notato che la riapparizione del Sole dopo la totalità (*Le Soleil* p. 157) è accompagnata d'ombre vacillanti e di frange luminose che sembrano attraversare l'orizzonte.

Ma questo fenomeno fu da noi osservato non già alla riapparizione del Sole, ma invece nel momento dell'occultazione dell'ultimo raggio di luce. Quando riapparve il Sole queste ombre si fecero leggere e indeterminate, indi totalmente svanirono.

Abbiamo cercato invano a renderci ragione di questo fenomeno a guisa di un effetto di scintillazione, come avviene quando si osservano le grandi stelle con uno spettroscopio semplice, a piccola altezza sopra l'orizzonte, ove si vedono delle onde nere correre a traverso lo spettro in direzioni più o meno inclinate (*a*).

Come accennammo per noi queste ombre ondulanti e cadenti una dietro l'altra con furia, altro non ci sembrarono se non lo spegnersi della luce diffusa a traverso le onde dell'atmosfera.

Crediamo nondimeno essere questo un fenomeno degno da studiarsi con maggior cura in altra circostanza apparecchiando in anticipazione una larga superficie, come quelle p. e. d'un fabbricato, ove le ombre possano proiettarsi. La loro caduta però è talmente veloce da rendere necessaria l'attenzione di più di un Osservatore.

2° *Posizione delle protuberanze relativamente ai pennacchi.* — Erano stati presi fra noi in precedenza gli opportuni concerti per verificare con attenzione qual fosse la posizione delle maggiori protuberanze relativamente a quella dei pennacchi, osservando l'insieme dell'Eclisse con un buon binoculo a campo larghissimo, onde abbracciare tutto il complesso del fenomeno come a occhio nudo.

Lo stato del cielo a Terranova nel momento della totalità permise di scorgere stupendamente il fenomeno. Il disco nero della luna proiettavasi in mezzo a bellissimi gupppi di pennacchi d'argento sopra un cielo color di piombo. I gruppi di questi pennacchi erano sensibilmente distaccati fra loro, e il disegno da noi fatto nel momento stesso, ci permise di constatare che le maggiori protuberanze, o specialmente due di esse, notate sul lembo orientale del Sole, si trovano precisamente nell'interstizio fra un pennacchio e l'altro, in modo da renderci sicuri che i detti pennacchi erano del tutto estranei a quelle protuberanze.

La principale da noi notata sulla parte superiore del lembo orientale, e della quale abbiamo

(*a*) Secchi, *Le soleil.*

rimosso il disegno al Chiarissimo Professore Pietro Tacchini, avea la forma di due piccoli cumoli, il primo minore dell'altro.

3° *Stelle visibili.* — Nel momento della totalità apparvero visibili nel firmamento: Saturno, Venere, Mercurio ed Atair od Altaïr.

Saturno immergevasi negli ultimi raggi d'un pennacchio superiore. E questa circostanza può dare per approssimazione la lunghezza apparente di questo pennacchio conoscendo la distanza di Saturno in quel momento dal Sole, per rispetto all'Osservatore. Questa distanza è di 0° 38'.

Venere era visibile a circa 3° 12' all'Est del lembo orientale.

Mercurio dallo stesso lato a poco più di 16°.

4° *Grado di oscurità.* — L'oscurità prodotta dalla totalità dell' Eclisse era tale che impediva di leggere la graduazione degli strumenti senza il soccorso d'una lampada.

5° *Contegno degli Animali.* — Nella corte del Palazzo Monteleone, ov' era situato il nostro Osservatorio Magnetico, vivevano parecchi animali, come paoni, anitre, colombi e molti polli.

Poco prima della massima fase dell'Eclisse, allorchè la luce era già molto impallidita, il continuo schiamazzare di quelli animali era cessato improvvisamente; ma quando nel momento della totalità uscimmo dal padiglione Magnetico per osservare il Sole, tutti gli animali erano scomparsi, fuggiti nella vicina stalla, come era avvenuto altre volte allo scoppio improvviso d'un temporale.

Inoltre nel giardino ivi prossimo, nell'istante dell'oscurità, cadde, come pietra gittata dall'alto del cielo, un grosso volatile come un colombo, o un falco, nascondendosi fra i cespugli. Quell'uccello era stato probabilmente sorpreso ed atterrito nell'aere dalla subitanea oscurità.

LE VARIAZIONI DIURNE DEL MAGNETISMO TERRESTRE NEL PERIODO DELL' ECLISSE.

Nel programma delle osservazioni da farsi in occasione dell'Eclisse 22 dicembre vi era lo studio delle variazioni del Magnetismo terrestre per investigare se nell'istante del fenomeno solare quell'elemento presentasse qualche modificazione nel suo corso diurno.

Il noto esperimento seguito nell'agosto scorso in tutti gli Osservatorii del globo avea dimostrato l' importanza di aggiungere l' esame accurato di questo fenomeno. Infatti poteasi credere *a priori* che se le variazioni diurne del Magnetismo sembrano strettamente unite colla posizione oraria del Sole, l'interposizione dell'astro lunare tra questo e la Terra avrebbe dovuto modificare i suoi effetti rispetto alla direzione o alla intensità della corrente magnetica. In una parola, se il magnetismo terrestre come la temperatura, come la luce, può avere intimi rapporti coll'astro del giorno, il magnetismo siccome la temperatura e la luce avrebbe dovuto alterare il suo corso regolare o diurno nel momento dell'Eclisse.

Per far sì che il risultato di tale studio, qualunque si fosse, potesse avere un valore effettivo, e tale da servire di norma nelle future indagini, fu stabilito di determinare preventivamente l'andamento diurno dell'Ago Magnetico nella Stazione di Terranova di Sicilia, con una lunga serie di osservazioni orarie eseguite colla massima diligenza, esenti da qualsivoglia possibile perturbazione locale.

E poichè sarebbe potuto nascere il dubbio che il detto risultato finale potesse essere circoscritto al luogo dell' osservazione, ovvero l'effetto di circostanze puramente locali, si stimò conveniente invitare parecchi Osservatori Italiani ed esteri, più o meno lungi dalla visibilità del fenomeno Solare, affinchè contemporaneamente notassero le variazioni dell'Ago Magnetico; essendo omai un fatto avverato dall'esperimento mondiale dell'agosto scorso, che le variazioni diurne del Magnetismo si ripetono sulla superficie della terra secondo l'ora del tempo locale.

Le osservazioni orarie cominciarono a Terranova a 19h del giorno 7 dicembre, e furono proseguite senza interruzione fino a mezzodì del giorno 24.

Gli Osservatori furono i signori Professori Pietro Tacchini, Arminio Nobile, Giuseppe Lorenzoni, N. E. Legnazzi, Augusto Witting Ufficiali di Marina, gli Ingegneri Agostino Tacchini e Rocco Marino, e i sottoscritti Diamilla Muller e Luciano Serra.

Nel nostro giornale di osservazioni orarie meteoriche e magnetiche abbiamo dato la descrizione degli istrumenti adoperati a della disposizione del nostro Osservatorio.

Lo specchio seguente mostra la posizione oraria dell'Ago Magnetico di declinazione in tutto il pariodo osservato.

In questo specchio abbiamo voluto conservare il valore della Scala quale fu letta da ciascun Osservatore. La riduziono delle differenze fra l'una e l'altra osservaziono trovasi nel Diario Meteorologico.

Il valore di una divisione della Scala è = 2'. 14", 2.

Le prime 18 colonne, danno le letture orario dolla Scala in ciascun'ora del giorno.

La colonna 20, è servita per costruire la curva normale della declinazione magnetica da confrontarsi con quolla del giorno 22 in cui avvonne l'Eclisse.

La colonna 22, dà le medie generali dal giorno 7 al giorno 24 dicembre e presenta perciò il corso genorale dolla declinaziono in Torranova in tutto il periodo dollo osservazioni.

Tanto dalla colonna N. 20, quanto dalla colonna N. 22, vodesi che, come all'ordinario l'Ago Magnetico oscilla fra Est e Ovost, giungendo al minimo di declinazione (all'Est) a 13^h e al massimo di doclinazione (all'Ovest) a 3^h pom.

Un altro massimo o minimo secondari si esservano il primo a 17^h, il secondo a 21^h.

L'ampiezza media dell'angolo di deviaziono fra Est (11°. 56'. 49", 5) o Ovest (12°. 08'. 13", 9) è stato di 11'. 24", 4.

Porciò l'Ago Magnetico giunge al minimo di declinazione a 13^h poi si dirige verso Ovest fino a 17^h, retrocedendo in seguito verso Est per una minore ampiezza fino a ore 21, o da questo istante *rivolgesi verso Ovest e percorre la massima ampiezza, senza mai retrocedere, fino a 3 ore pomeridiane.* Da questo punto l'Ago dirigesi di nuovo vorso Est per ripetere nel giorno seguento il suo corso diurno.

POSIZIONE ORARIA

DELL'AGO MAGNETICO DI DECLINAZIONE

POSIZIONE ORARIA DELL'AGO MAGNETICO DI DECLINAZIO

ORE (1)	7 DICEMBRE (2)	8 DICEMBRE (3)	9 DICEMBRE (4)	10 DICEMBRE (5)	11 DICEMBRE (6)	12 DICEMBRE (7)	13 DICEMBRE (8)	14 DICEMBRE (9)	15 DICEMBRE (10)	16 DICEMBRE (11)	17 DICEMB (12)
Mezzanot.	— —	12, 450	11, 661	11, 760	11, 490	11, 803	11, 730	11, 845	11, 813	11, 510	11, 90
13	— —	12, 450	11, 708	11, 785	11, 629	11, 803	11, 784	11, 742	11, 667	11, 506	11 97
14	— —	12, 450	11, 733	11, 834	11, 699	11, 830	11, 845	11, 805	12, 200	11, 757	12. 12
15	— —	12, 450	11, 778	11, 878	11, 656	11, 871	11, 865	11, 815	12, 180	11, 734	12 10
16	— —	12, 452	11, 820	11, 891	11, 579	11, 853	11, 873	11, 895	12, 193	11, 881	12 13
17	— —	12, 470	11, 840	12, 025	11, 593	11, 885	11, 893	11, 877	12, 199	11, 860	12. 23
18	— —	12, 410	11, 960	11, 910	11, 765	11, 885	11, 894	11, 773	12, 100	11, 950	12, 29
19	12, 240	12, 470	11, 780	11, 820	11, 875	11, 900	11, 820	11, 820	12, 001	11, 825	— —
20	12, 140	12, 530	11, 800	11, 780	11, 895	11, 898	11, 824	11, 820	11, 950	11, 800	12. 23
21	12, 080	12, 550	11, 720	11, 674	11, 720	11, 840	11, 665	11, 800	11, 810	11, 645	12 04
22	12, 130	12, 624	11, 690	11, 885	11, 840	11, 845	11, 797	11, 920	11, 880	11, 720	12 100
23	12, 370	12, 692	11, 900	11, 900	12, 180	12, 280	12, 010	12, 100	11, 960	11, 950	12, 233
Mezzodì	12, 500	12, 750	12, 040	12, 160	12, 065	12, 265	12, 180	12, 265	12, 070	12, 185	12, 025
1	12, 510	12, 740	11, 980	11, 920	12, 010	12, 162	12, 240	12, 290	12, 200	12, 310	12. 390
2	12, 510	12, 789	12, 050	12, 191	12, 049	12, 060	12, 272	12, 210	12, 170	12, 460	12. 202
3	12, 517	12, 776	12, 450	12, 151	12, 063	12, 090	12, 140	12, 190	12, 155	12, 290	12. 515
4	12, 424	12, 706	11, 868	12, 058	12, 055	12, 060	12, 038	12, 000	12, 080	12, 450	12 042
5	12, 506	12, 711	11, 870	12, 095	12, 070	12, 067	12, 022	12, 170	— —	12, 730	12 830
6	12, 500	12, 650	11, 875	11, 840	12, 020	11, 970	11, 930	12, 131	11, 980	12, 303	12. 62
7	12, 450	12, 680	11, 860	11, 810	11, 815	11, 961	11, 921	— —	11, 930	11, 980	11 639
8	12, 412	12, 490	11, 800	11, 805	11, 780	11, 842	11, 918	11, 870	11, 905	11, 695	11. 37
9	12, 400	12, 191	11, 650	11, 540	11, 720	11, 797	11, 720	11, 718	11, 755	11, 700	— —
10	12, 374	11, 854	11, 755	11, 525	11, 740	11, 703	11, 800	11, 683	11, 730	11, 825	11. 46
11	12, 398	11, 716	11, 780	11, 565	11, 750	11, 676	11. 84 1	11, 625	11, 760	11, 870	11. 60
	12, 380	12, 502	11, 832	11, 867	11, 836	11, 936	11, 917	11, 929	11, 982	11, 956	12. 13
DECLINAZIONE ASSOLUTA	12° 09' 17"	12° 12' 00", 7	11° 57' 01", 6	11° 57' 48", 6	11° 57' 07"	11° 59' 21", 9	11° 58' 58", 7	11° 59' 11", 8	12° 00' 22", 9	11° 59' 48"	12° 04' 12", 4
ANDAMENTO GIORNALIERO		+ 2' 43", 7	— 14' 59, 1	+ 0' 47"	— 0' 41", 6	+ 2' 14" 2	— 0' 23" 5	+ 0' 16", 1	+ 1' 11", 1	— 0' 34", 9	+ 4' 2

…i TERRANOVA DI SICILIA DAL GIORNO 7 AL 24 DICEMBRE 1870.

18 …EMBRE (13)	19 DICEMBRE (14)	20 DICEMBRE (15)	21 DICEMBRE (16)	22 DICEMBRE (17)	23 DICEMBRE (18)	24 DICEMBRE (19)	MEDIE A TUTTO IL 21 (20)	ANNOTAZIONI (21)	MEDIE GENERALI (22)
1, 452	11, 952	11, 952	12. 235	12. 407	12. 825	12. 725	11. 825	La colonna precedente delle medie fino al giorno 21 serve per determinare la curva normale della declinazione magnetica pel confronto con le variazioni avvenute nelle ore dell' Eclisse solare. La colonna seguente delle medie generali mostra l' andamento della declinazione magnetica in tutto il periodo delle osservazioni eseguite in Terranova.	11. 953
1 292	11, 996	12, 029	12. 198	12. 250	12. 587	12. 735	11, 823		11, 917
1, 450	12, 060	12, 078	12, 224	12. 270	12, 620	12, 728	11. 935		12, 012
1, 772	12, 040	12, 210	12. 227	12, 206	12, 790	12, 815	11. 998		12. 105
1 800	11, 879	12, 216	12. 235	12, 249	12, 765	12, 755	11. 978		12, 086
1. 920	12, 005	12, 350	12. 234	— —	12, 712	12, 815	12. 028		12. 119
1, 930	11, 975	12. 127	12, 187	12, 275	12, 680	12, 815	12, 011		12, 113
1, 999	11, 945	12, 125	12. 250	12, 460	12, 715	12, 810	11, 991		12, 109
2, 007	— —	12, 100	12. 220	12, 525	12, 600	12, 765	11, 995		12 102
2 006	— —	11. 900	12, 000	12, 360	12, 530	12, 620	11, 890		12, 001
2, 082	11, 880	12, 150	12. 075	12, 340	12, 510	12, 650	11, 969		12 058
2. 265	12. 150	12, 175	12, 370	12, 600	12, 820	12, 875	12, 169	Le variazioni orarie dell'Ago magnetico di Declinazione sono indicate in divisioni della Scala. Una divisione del Declinometro è = a 2′ 1″, 2.	12. 257
2, 300	12, 290	12. 355	12. 310	12, 700	12, 880	13, 065	12. 264		12. 367
2 330	12. 375	12, 395	12, 630	12, 700	12, 930	— —	12, 320		12. 378
2, 460	12. 325	12, 475	12, 560	12, 610	12, 930	— —	12, 324		12, 380
1, 355	12, 270	12, 520	12, 520	12, 750	12, 930	— —	12, 333		12, 393
2, 350	12. 300	12, 490	12, 500	12, 750	12. 925	— —	12. 296		12. 339
2, 395	12, 295	12, 355	12, 500	12, 840	12, 940	— —	12, 301		12, 370
456	12, 172	12, 260	12, 400	12, 780	12. 850	— —	12, 187		12. 614
916	12, 079	12, 215	12, 400	12, 850	12, 750	— —	12, 046		12, 128
1, 985	12, 050	12, 230	12, 500	12, 980	12, 780	— —	11, 977		12. 212
1. 905	12, 100	12, 210	12, 255	12, 750	12, 740	— —	11, 905		12. 009
1, 892	12, 092	12, 188	12, 215	12. 745	12, 700	— —	11, 856		11, 958
1, 911	11, 979	12, 213	12, 167	12, 770	12, 690	— —	11, 857		11, 959
1, 994	12, 100	12, 221	12. 317	12, 555	12, 759	12, 783			
12° 00′ 30″	12° 03′ 04″, 2	12° 06′ 43″, 6	12° 07′ 52, 5	12° 13′ 11, 8	12° 17′ 45, 6	12° 18′ 17″, 8		Declinazione assoluta media 12° 4′ 32″	
′ 33″, 4	+ 2′ 22″, 2	+ 2′ 42″, 4	+ 2′ 08″, 9	+ 5′ 19″ 3	+ 4′ 33, 8	+ 0′ 32″, 2			

OSSERVAZIONI MAGNETICHE DEL GIORNO 21.

ORE	DECLINOMETRO			ORE	DECLINOMETRO			ANNOTAZIONI
	VARIAZIONI DIURNE	DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DURATA DELLE OSCILLAZIONI		VARIAZIONI DIURNE	DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DURATA DELLE OSCILLAZIONI	
8h. 0m	12, 220	7'. 9".4	13s, 0	0h. 45m	12. 620	16'. 6" 2	— —	Ogni divisione della Scala del Declinometro = 2' 13" 2. L'espressione f o q f. (fermo o quasi fermo) significa che l'oscillazione orizzontale non è calcolabile essendo al più di 1/4 di divisione della Scala, lentissima e impossibile a determinarsi col contatore. L'Ago di declinazione è disceso verso Est senza oscillazioni straordinarie dal principio dell'osservazione fino a 9h. 30m L'andamento è regolare, dolce, senza salti e oscillazioni. Dalle 9h. 40m ha ripreso il suo movimento ascendente verso Ovest. A 1h. 17m l'Ago ha raggiunto il suo massimo di declinazione occidentale, poiche comincia a discendere verso Est. Ore 2 30m sensibili oscillazioni verticali che hanno sempre indicato l'avvicinarsi di burrasche.— Il vento sembra girare deciso a SO Abbiamo rimarcato che le oscillazioni verticali accennano a venti del Sud, e di preferenza al SO libeccio. Ore 3 20m forti oscillazioni verticali. Si sente il mare molto agitato e la declinazione aumenta verso Ovest. Il movimento discendente verso E non è più regolare. Angolo massimo di deviazione tra Est e Ovest a 1h 17m 7, 15 divisioni della Scala = 16'. 39", 8. Ora del minimo di declinazione . 9h 30m. Ora del massimo 1 17
» 10	12. 200	6. 42. 6	q. f.	» 50	12. 630	15. 19. 7	f.	
» 20	12. 210	6. 56. 0	q. f.	» 57	12. 630	15. 19. 7	— —	
» 30	12. 140	5. 22. 1	12, 0	1 0	12. 630	16. 19. 7	11s, 0	
» 40	12. 075	3. 54. 8	q. f.	» 03	12. 520	16. 6. 2	— —	
» 50	12 025	2. 47. 7	q. f.	» 10	12. 510	15. 32. 8	11. 0	
9. 0	12. 000	2. 14. 2	q. f.	» 17	12. 545	16. 39. 8	— —	
» 10	12. 000	2. 14. 2	q. f.	» 20	12. 605	16. 12. 9	11. 0	
» 20	11, 998	2. 11. 5	12, 5	» 30	12 600	15. 39. 4	q. f.	
» 30	11, 960	0. 0, 0	q. f.	» 40	12. 590	15. 26. 0	q. f.	
» 40	12, 025	2. 47. 7	14, 0	» 50	12. 580	15. 12. 6	f.	
» 50	12 045	3. 14. 5	12 0	2. 0	12. 560	14. 45. 7	f.	
10. 0	12. 075	3. 54. 8	q. f.	» 10	12. 540	14. 18. 9	12. 0	
» 10	12. 195	5. 1. 9	11. 5	» 20	12. 535	14. 12. 2	q. f.	
» 20	12. 175	6. 9. 0	q. f.	» 30	12. 560	14. 45. 7	12. 0	
» 30	12. 210	6. 56. 0	q. f.	» 40	12. 580	15. 12. 5	13. 0	
» 40	12. 275	8. 23. 2	q. f.	» 50	12. 570	14. 59. 1	— —	
» 50	12 300	8. 55. 8	q. f.	3. 0	12 520	13. 52. 0	— —	
11. 0	12. 370	10. 30. 7	q. f.	» 10	12. 500	13. 25. 2	— —	
» 10	12. 410	11. 24. 4	q. f.	» 20	12. 510	13. 38. 5	— —	
» 20	12. 475	12. 51. 5	q. f.	» 30	12 480	12. 58. 4	— —	
» 30	12 460	12. 31. 5	12 5	» 40	12. 445	12. 11. 4	11. 0	
» 40	12. 460	12. 31. 5	13. 0	» 50	12. 480	12. 58. 4	q. f.	
» 50	12. 500	13. 25. 2	q. f.	4. 0	12. 500	13. 25. 2	f.	
0. 0	12. 510	13. 38. 6	q. f.	» 10	12. 500	13. 25. 2	f.	
» 10	12. 550	14. 32. 3	q. f.	» 20	12. 510	13. 38. 6	13. 0	
» 20	12. 575	15. 5. 8	q. f.	» 30	12. 520	13. 52. 0	13. 0	
» 25	12. 590	15. 26. 0	— —	» 40	12. 550	14. 32. 3	13. 0	
» 30	12. 600	15. 39. 4	12. 0	» 50	12. 530	14. 5. 5	12. 0	
» 35	12. 610	15. 52. 8	— —	5. 0	12. 500	13. 25. 2	11. 2	
» 40	12. 620	15. 06. 2	q. f.	» 10	12. 445	12. 11. 4	12. 0	

22 Dicembre giorno dell'Eclisse.

Lo specchio che segue contiene le osservazioni fatte di dieci in dieci minuti dalle 8h. antimeridiane sino alle 12h. 30m. e poi le osservazioni continue di minuto in minuto.

22 DICEMBRE.

ORE	DECLINOMETRO VARIAZIONI DIURNE	DECLINOMETRO DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DECLINOMETRO DURATA DELLE OSCILLAZIONI	ANNOTAZIONI
8h. 0m	12. 425	2'.34", 3	12s. 0	
» 10	12. 380	1. 33, 9	12. 0	
» 20	12 350	0. 53. 7	q. f.	
» 30	12. 400	2. 0, 8	q. f.	
» 40	12. 350	0. 53, 7	q. f.	Il minimo di declinazione è avvenuto a ore 9. 30. L'andamento discendente dall'ago dalle ore 8 in poi è dolce, regolare, senza oscillazioni. Ore 10 30m. Oscillazioni verticali del valore di mezza divisione della scala, cioè 67". Il vento gira da NO a O. Ore 10 40m. Oscillazioni verticali come sopra. Una burrasca passa da Ovest verso Est, il di cui estremo lembo ci tocca. Ore 10 50m. Le oscillazioni verticali cessano affatto, e la burrasca è nel suo pieno passaggio al nostro orizzonte al Sud. Ore 11. 10m. Riprendono le oscillazioni verticali del valore di una divisione della scala cioè di 134", 2 Ore 11 20m Nessuna oscillazione verticale. L Ago magnetico ascende verso il suo massimo Ovest in modo regolare
» 50	12. 360	1. 7, 1	11. 0	
9. 0	12. 360	1. 7, 1	q. f.	
» 10	12. 350	0. 53, 7	q. f.	
» 20	12. 320	0. 13, 4	12, 0	
» 30	12. 310	0. 0. 0	q. f.	
» 40	12. 350	0. 53, 7	11, 6	
» 50	12. 380	1. 33, 9	q. f.	
10. 0	12 340	0. 40, 3	q. f.	
» 10	12. 400	2. 0, 8	q. f.	
» 20	12. 510	4. 28, 4	q. f.	
» 30	12 510	4. 28, 4	11, 0	
» 40	12. 550	5. 22, 1	q. f.	
» 50	12. 600	5. 29, 2	q. f.	
11. 0	12, 600	6. 29, 2	12, 0	
» 10	12, 640	7. 22, 9	12. 0	
» 20	12. 680	8. 15, 5	11. 0	
» 30	12. 650	7. 36, 3	10, 8	
» 40	12. 690	8. 30, 0	11, 0	
» 50	12, 780	10. 30, 7	f.	12h 20m. Oscillazioni verticali del valore di 134" — sta per giungere una seconda burrasca da SO. — All' orizzonte a SO si vedono chiaramente formarsi burrasche successive. Ore 12 31m. 3s. L'Ago magnetico è quasi fermo nella precedente posizione (12, 750). È questo il momento del primo contatto dell'Eclisse. Il cielo è coperto. Piove Ore 12 38m. Oscillazioni verticali Il movimento orizzontale in tutte le osservazioni precedenti è regolarissimo Al contatore non è possibile determinare il valore in tempo di una oscillazione. In media il tempo può calcolarsi di 5 secondi, e l'ampiezza dell oscillazione di 1/4 di divisione cioè 33". Ore 12. 50m. Il moto ascendente dell Ago verso Ovest è sospeso e sembra retrocedere all Est senza oscillazioni. Ore 12. 54m. Il retrocedere dell'Ago verso l'Est è sensibile, quasi veloce, ma senza salti e oscillazioni.
12. 0	12. 700	8. 43, 4	10, 0	
» 10	12. 700	8. 43, 4	10, 2	
» 20	12, 760	10. 3, 9	10, 5	
» 30	12. 750	9. 50, 5	10, 0	
» 31.3s	12. 750	9. 50, 5	10, 0	
» 40	12. 780	10. 30, 7	leg. osc.	
» 41	12. 800	10. 57, 6	f.	
» 42	12, 820	11. 24. 4	leg. osc.	
» 43	12, 875	12. 38. 2	leg. osc.	
» 44	12, 900	13. 11, 8	leg. osc.	
» 46	12. 950	14. 18, 9	leg. osc.	
» 47	12. 950	14. 18. 9	leg. osc.	
» 48	12 930	13. 52. 0	osc. vert.	
» 49	12 930	13. 52, 0	f.	
» 50	12, 920	13. 38, 5	nes. osc.	
» 51	12. 900	13. 11. 8	id.	
» 52	12. 850	12. 4, 7	id.	
» 54	12, 840	11. 51, 3	q. f.	
» 55	12, 750	9. 50, 3	q. f.	
» 57	12. 710	8. 56, 8	q. f.	
» 58	12, 700	8. 43, 4	f.	
» 59	12. 700	8. 43, 4	f.	
1. 0	12. 700	8. 43, 4	f.	Ore 1 6m. Oscillazioni verticali. Orizzontalmente l'Ago è fermo Probabilmente la forza delle oscillazioni verticali toglie alla barra la possibilità di oscillare orizzontalmente. Il movimento discendente continua.
» 3	12. 700	8. 43, 4	f.	
» 5	12. 675	8. 9. 8	osc. vert.	
» 6	12. 575	8. 9, 8	f. osc. vert.	
» 7	12, 700	8. 43, 4	f.	
» 8	12. 720	9. 10, 2	f.	
» 9	12. 700	8. 43, 4	osc. vert.	Ore 1. 9m. Oscillazioni verticali Passa una nuova burrasca. Questa circostanza ha sospeso il movimento discendente dell ago che torna verso Ovest. Ore 1 10m. La burrasca è nel suo forte, il movimento discendente dell'ago ha ripreso.
» 10	12. 680	8. 16, 5	osc. vert.	
» 12	12. 640	7. 22, 9	osc. vert.	
» 14	12. 700	8. 43. 4	f.	
» 15	12. 700	8. 43. 4	f.	
» 18	12. 690	8. 30. 0	q. f.	
» 19	12. 690	8. 30. 0	q. f.	
» 20	12. 650	7. 36, 3	f.	
» 23	12. 650	7. 36. 3	f.	
» 26	12. 650	7. 36. 3	f.	
» 27	12, 650	7. 36, 3	f.	Ore 1. 26m L'Ago magnetico è fermo. Non oscillazioni orizzontali nè verticali

ORE		DECLINOMETRO — VARIAZIONI DIURNE	DECLINOMETRO — DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DECLINOMETRO — DURATA DELLE OSCILLAZIONI	ANNOTAZIONI
1h.	28m	12 650	7. 36. 3	f.	
»	29	12 650	7. 36. 3	f.	
»	30	12. 650	7. 36. 3	f.	
»	33	12. 650	7. 36. 3	f.	Ore 1. 33m. L'Ago è immobile. Questa immobilità non si è mai osservata in tutto il periodo delle osservazioni.
»	35	12. 650	7. 36 3	leg. osc. or.	
»	36	12. 625	7. 2. 7	f.	
»	37	12. 625	7. 2. 7	f.	
»	38	12. 625	7. 2 7	f.	
»	39	12 610	6. 42 6	f.	Ore 1. 39m. Il movimento dell'Ago verso Est si fa sensibilissimo, ma senza oscillazioni.
»	40	12. 610	6. 42 6	q. f.	
»	42	12. 580	6. 2 3	q. f.	
»	43	12. 610	6. 42. 6	q. f.	Leggerissime oscillazioni orizzontali.
»	44	12. 610	6. 42 6	q. f.	id id. id.
»	45	12. 600	6. 29. 2	q. f.	id. id. id
»	46	12. 610	6. 42 6	q. f.	id id. id.
»	47	12. 625	7. 2 7	q. f.	Ore 1. 47m. Oscillazioni verticali. Appena sopraggiungono queste oscillazioni verticali, il moto discendente verso Est rimane paralizzato, vincendo allora l'andamento diurno orario che in questo momento tende ad ascendere verso Ovest.
»	48	12. 625	7. 2. 7	q. f.	
»	49	12. 650	7. 36. 3	q. f.	
»	50	12. 640	7. 22 9	q. f.	
»	52	12. 620	6. 56. 0	f.	
»	53	12. 600	6. 29 2	f.	
»	54	12 600	6. 29. 2	f.	
»	55	12 600	6. 29. 2	q. f.	
»	58	12. 6 0	5. 48 9	q. f.	
»	59	12. 570	6. 22 5	q. f.	
2.	0	12. 595	6. 42. 6	q. f.	
»	1	12 610	6. 42 6	q. f.	
»	2	12 610	6. 42. 6	q. f.	
»	3	12. 610	8. 43. 4	q. f.	
»	4	12 710	8. 43. 4	q. f.	
»	6	12. 700	8. 43. 4	q. f.	
»	6	12. 700	8. 43. 4	q. f.	
»	7	12. 700	8. 43. 4	q. f.	
»	8	12. 700	8. 56. 8	q. f.	
»	9	12. 710	8. 56. 8	q. f.	
»	10	12. 710	9. 10. 2	q. f.	
»	11	12 720	9. 16. 9	q. f.	
»	12	12. 725	9. 16. 9	q. f.	
»	13	12. 750	9. 50. 5	q. f.	
»	14	12. 750	9. 50. 5	q. f.	
»	15	12. 760	10. 3. 9	q. f.	
»	16	12. 775	10. 24. 0	q. f.	
»	17	12. 800	10. 37. 6	q. f.	
»	18	12. 800	10. 67. 6	q. f.	
»	19	12. 800	10. 67. 6	q. f.	
»	20	12. 790	10. 44. 1	q. f.	
»	21	12. 790	10. 44. 1	q. f.	
»	22	12. 790	10. 44. 1	q. f.	
»	23	12. 800	10. 57. 6	q. f.	
»	24	12. 800	10. 57. 6	q. f.	
»	25	12. 810	11. 11. 0	osc. vert.	
»	26	12. 830	11. 37. 8	q. f.	
»	27	12. 830	11. 37. 8	q. f.	
»	28	12. 830	11. 37. 8	q. f.	
»	29	12. 850	12. 4. 7	f.	
»	30	12. 845	11. 58. 0	f.	
»	34	12. 775	10. 24. 0	leg. osc.	
»	36	12. 775	10. 24. 0	f.	
»	36	12. 775	10. 24. 0	f.	
»	39	12. 750	9. 50. 5	q. f.	
»	40	12. 700	8. 43. 4	q. f.	
»	50	12. 690	8. 30. 0	leg. osc.	
»	51	12. 690	8. 30. 0	id.	
»	55	12. 690	8. 30. 0	q. f.	
3.	0	12. 750	9. 50. 6	q. f.	
»	10	12. 780	10. 30. 7	leg. osc.	

ORE	DECLINOMETRO			ANNOTAZIONI
	VARIAZIONI DIURNE	DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DURATA DELLE OSCILLAZIONI	
3, 20	12. 800	10, 57, 6	leg. osc.	Ore 3. 18m. Fine dell'Eclisse — L'Ago Magnetico ha ripreso la sua posizione che aveva al principio dell'Eclisse.
» 25	12, 850	12, 04, 7	id.	
» 30	12. 780	10, 30, 7	id.	
» 35	12 800	10, 57, 6	id.	
» 40	12. 750	9. 50, 5	q. f.	Angolo massimo di deviazione fra Est e Ovest a 0h. 46m. 6, 40 divisione della scala = 14'. 8" 9.
» 50	12, 750	9, 50, 5	q. f.	
4, 0	12. 750	9, 50, 5	q. f.	
» 10	12, 750	9, 50, 5	q. f.	
5, 0	12, 840	11, 51, 3	q. f.	Ora del minimo 9h. 30m. / Ora del massimo 0. 46 } T. M. di Terranova.

Dalle precedenti osservazioni e dalla curva si vede che nel mattino l'Ago Magnetico ha seguito il suo corso ordinario, cioè si è diretto verso Est fino a 9^h. 30^m e poscia verso Ovest per raggiungere il massimo nelle ore pomeridiane.

Nel momento del primo contatto 12^h. 31^m. 3^s l'Ago Magnetico era quasi fermo nella sua posizione ascendente verso Ovest.

In pochi istanti il movimento ascendente verso Ovest sembrò farsi rapidissimo percorrendo dal momento del primo contatto a 12^h. 46^m. un angolo di 4'. 28". 4.

Ma in questo istante il movimento verso Ovest cessò improvvisamente retrocedendo verso Est con molta rapidità come ordinariamente avviene nelle ore notturne.

Questo movimento retrogrado verso Est continuò fino a 1^h. 57^m, istante della totalità dellEclisse e l'ampiezza di questo suo retrocedere fu di 7'. 36".

Col riapparire del primo raggio di Sole cessò la direzione dell'Ago verso Est, e il movimento ascendente riprese con non minore rapidità.

Dalle 2^h. 30^m, fino alle 2^h. 56^m, osservossi un altro piccolo movimento di depressione verso Est, ma da questo istante sino al cessare dell'Eclisse, la direzione ascendente verso Ovest progredì sempre maggiore.

In una parola, l'Ago Magnetico a misura che il disco del Sole eclissavasi invertì la sua direzione dall'Ovest ove era rivolto retrocedè verso Est, finchè il Sole oscurossi. Il minimo di declinazione in quel periodo fu appunto il massimo di oscurità del Sole; e a misura che il disco solare riappariva, l'Ago Magnetico tornò a riprendere la sua direzione ascendente occidentale.

Potrebbe dirsi che la curva descritta dall'Ago Magnetico presenta graficamente le fasi dell'Eclisse, se non si voglia tener conto delle oscillazioni parziali dovute allo stato meteorico di quell'istante e che vennero indicate nelle annotazioni delle oscillazioni dello Specchio precedente.

Compiuto appena l'ultimo contatto, l'Ago Magnetico percorse la sua direzione ordinaria delle ultime ore di ogni giorno normale.

OSSERVAZIONI MAGNETICHE DEL GIORNO 23 DICEMBRE.

ORE	DECLINOMETRO			ANNOTAZIONI
	VARIAZIONI DIURNE	DIFFERENZE IN VALORI ANGOLARI	DURATA DELLE OSCILLAZIONI	
8h. 0m	12 600	2'. 0'. 8	12s. 0	Forti oscillazioni verticali. — Burrasca violenta di mare
9 0	12. 550	0. 51. 7	12· 0	id id. id.
» 10	12. 550	0. 53. 7	12 0	id id. id
» 20	12. 610	0. 0. 0	11 0	
» 30	12 525	0. 20. 1	10· 2	
» 40	12 510	0. 0 0	f. orizz.	Fermo orizzontalmente. Oscillazioni verticali del valore di 2 divisioni 268
» 50	12 510	0. 0. 0	id.	
10. 0	12. 510	0. 0. 0	id.	Le oscillazioni verticali paralizzano ogni movimento orizzontale.
» 10	12. 510	0. 0. 0	id.	
» 20	12. 675	3. 41 4	leg.osc.or.	
» 30	12. 720	4. 11 8	id.	
» 40	12. 750	5. 22. 1	12 0	
» 50	12. 795	6. 22. 5	12 0	
11. 0	12 820	6. 58. 0	11, 8	
» 10	12. 880	8. 16. 5	q. f.	
» 20	12. 890	8. 30. 0	q. f.	
» 30	12. 780	6. 2. 3	q. f.	
» 40	12 880	8. 16. 5	q. f.	
» 50	12. 900	8. 43 4	q. f.	
0. 0	12 880	8. 16. 6	q. f.	
» 10	12 900	8. 43 4	q. f.	
» 20	12. 910	8. 56. 8	10. 0	
» 30	12 910	8. 56. 8	q. f.	
0. 35	12. 930	9. 23. 6	q. f.	
» 40	12 930	9. 23. 6	10. 0	
» 50	12. 900	8. 43. 4	q. f.	
1. 0	12. 930	9. 23. 6	q. f. orizz.	
» 10	12 920	9. 10. 2	id.	
» 15	12 930	9. 23. 6	id.	
» 20	12. 930	9. 23. 8	id.	
» 30	12. 900	8. 43. 4	id.	
» 40	12. 950	9. 50. 5	11. 0	
» 50	12. 950	9. 50. 5	q. f.	
2. 0	12. 930	9. 23. 8	id.	
» 10	12. 960	10. 03. 9	id.	
» 20	12 950	9. 50. 5	id.	
» 30	12. 965	10. 10. 6	id.	
» 40	12. 980	10. 30. 7	12. 0	
» 50	12. 980	10. 30. 7	12 0	
3. 0	12. 930	9. 23. 6	q. f.	
» 10	12. 965	10. 10. 8	f. orizz.	
» 20	12 965	10. 10. 6	q. f.	
» 30	12 975	10. 24. 0	id.	
» 40	12 975	10. 24 0	id.	
» 50	12. 930	9. 23 6	id.	
4. 0	12 925	9. 16 9	id.	
» 10	12. 920	9. 10 2	id.	
» 20	12 980	8. 16 5	11. 5	
5. 0	12 940	9. 37 1	11 5	

N.B. Un fatto degno di molto rimarco è il seguente; verificatosi in tutta la serie delle osservazioni.

L'andamento regolare dell'ago di declinazione ha luogo, come tutti sanno, per mezzo di oscillazioni a destra e a sinistra d'una divisione della scala.

Ora, quando per una causa qualunque viene sospeso e cangiato l'andamento diurno regolare, cioè quando l'ago segue improvvisamente la via opposta a quella che per la forza magnetica terrestre dovrebbe seguire, le oscillazioni a destra e a sinistra cessano immediatamente.

Ciò proverebbe che l'andamento regolare o l'equilibrio, che si bilancia ed oscilla intorno alla sua vera posizione, è lo spostamento è lo squilibrio che non può più oscillare, ma cede dal lato ove una forza maggiore lo trasporta.

Angolo massimo di deviazione tra Est e Ovest 4.70 divisione della scala = 10'. 30". 74.

Ora del minimo 9 20m } T. M. di Terranova
Ora del massimo 2 40 }

Le oscillazioni verticali hanno sempre continuato e la burrasca ha durato per tutta la giornata.

Per assicurarci che questo importante risultato ottenuto si riferisce ad un fatto generale, strettamente collegato col fenomeno solare, non ci restava che esaminare le osservazioni contemporanee eseguite in altri luoghi, lontani da Terranova, ove l'eclisse non era visibile che parzialmente, o affatto invisibile.

Senza dubbio, per non frapporre soverchio indugio alla pubblicazione di questa relazione, non ci verrà concesso inserire tutte le osservazioni fatte negli altri paesi segnatamente lontani. Tuttavia presentiamo quello che ci è stato dato di raccogliere finora, pur riserbandoci di completare il presente studio con altra pubblicazione speciale, destinata esclusivamente all'esame dei rapporti del Magnetismo terrestre coll'Astro Solare.

OSSERVAZIONI MAGNETICHE CONTEMPORANEE

In seguito ad invito apposito contemporaneamente alle osservazioni magnetiche fatte in Augusta e a Terranova, venne lo stesso lavoro eseguito negli Osservatorii di Napoli, Roma, Livorno, Firenze, Bologna, Genova e Moncalieri del quale ci occupiamo esclusivamente nel presente paragrafo.

Le osservazioni di queste stazioni, furono ridotte da noi in valori differenziali, per renderle comparabili fra loro, e per seguire con facilità e a colpo d'occhio la direzione e gli spostamenti dell'Ago di Declinazione.

Il prospetto grafico delle medesime osservazioni nelle ore dell'Eclisse è rappresentato dalle curve della tavola N. VIII.

Varie altre stazioni estere ci hanno trasmesse le osservazioni magnetiche del 22 dicembre. Dovendo però nella presente relazione occuparci esclusivamente degli Osservatorii d'Italia, riserbiamo ad altro momento la loro pubblicazione.

Il prospetto grafico delle precedenti osservazioni vedesi nelle tavole da XII a XXI e nelle curve da n. 122 a 156.

In tutte le osservazioni magnetiche eseguite il 22 dicembre 1870 vedesi la Declinazione seguire il suo corso regolare sino all'incominciare dell'Eclisse. In quell'istante l'Ago Magnetico avrebbe dovuto dall'Est proseguire la sua direzione verso Ovest. Invece poco dopo il primo contatto, o specialmente dopo l'immersione dietro il disco lunare d'un gruppo di macchie, il cammino ascendente dell'ago arrestossi, retrocedendo sui proprii passi, e giungendo al minimo di declinazione nel momento della massima fase dell'Eclisse. In un giorno ordinario l'ago in quell'ora avrebbe dovuto trovarsi vicino al suo massimo di declinazione Ovest. Dal momento della massima fase all'ultimo contatto, cioè di mano in mano che il disco del Sole riappariva, cominciò di nuovo il movimento ascendente verso Ovest, e al finire de'l'Eclisse l'ago di declinazione si ritrovò nella medesima posizione che avea abbandonato nell'incominciare del fenomeno.

Non altrimenti che notammo in Sicilia, il giorno 23 dicembre in tutte le altre stazioni, il Magnetismo terrestre avea ripreso il suo corso regolare.

È mestieri precisare talune circostanze importanti del fenomeno osservato nelle varie stazioni italiane.

1. In Terranova di Sicilia il minimo di Declinazione occidentale avvenne a $1^h. 57^m$, nel momento cioè della totalità dell'Eclisse. Lo spostamento dell'ago magnetico fra Est e Ovest, raggiunse il valore di 7'. 79", 7.

2. In Augusta di Sicilia il minimo di Declinazione fu osservato a $1^h. 30'$.

3. A Napoli il minimo di declinazione fu osservato a $1^h. 50^m$, e la massima fase dell'Eclisse avvenne a $1^h. 54^m$. Lo spostamento dell'ago fu di 6'. 05".

4. A Roma l'ago magnetico discese verso Est fino a $1^h. 30^m$, sebbene la massima fase avvenisse a $1^h. 43^m$. La deviazione dell'ago da Ovest a Est fu di 4'. 10".

5. A Livorno l'ora del minimo di declinazione fu a $1^h. 40^m$, e la massima fase avvenne circa a $1^h. 30^m$. Lo spostamento dell'ago dà il valore di 3'. 45".

6. A Firenze egualmente fu osservato il minimo di declinazione a $1^h. 40^m$, e la massima fase a $1^h. 34^m$. Lo spostamento fra Ovest ed Est fu di 3'. 39".

7. A Bologna, ove osservossi ogni quarto d'ora, il minimo di declinazione avvenne a $1^h. 30^m$, e la massima fase a $1^h. 34^m$. Lo spostamento dell'ago fra Est e Ovest raggiunse il valore di 4'.

Questo valore di 4' sembra alquanto esagerato di circa 20', relativamente allo spostamento delle altre località.

8. A Genova, le osservazioni magneticbe eseguite dal Chiarissimo Professore Garibaldi presentano una lacuna precisamente nel momento più importante della massima fase (a); lo spostamento fra Est e Ovest risulta di 2'. 33", ma questo valore non può essere tenuto a calcolo nei rapporti colle altre località, purchè manca tutta la serie delle osservazioni, dal principio alla massima fase dell'Eclisse.

9. A Moncalieri, stazione d'Italia più lontana dalla zona centrale, il minimo di declinazione fu osservato pure a $1^h. 30^m$, precisamente nel momento della massima fase, e lo spostamento fra Est o Ovest fu del valore di 3'. 27".

L'inversione dunque della deviazione dell'ago magnetico nel momento dell'Eclisse, che invece di ascendere fra Est e Ovest discende da Ovest ad Est fino al momento della massima fese del fenomeno solare, e quale fu da noi rimarcata in Terranova, e annunciata telegraficamente la sera del 22 dicembro a S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione è stata visibile in tutte le altre stazioni.

Un altro fatto degno di attirare l'attenzione degli scienziati, giammai notato finora, sembra confermare la diretta influenza del Sole sul magnetismo terrestre, cloè la diminuzione regolare dell'angolo di spostamento dell'ago magnetico fra Est e Ovest a seconda dell'allontanarsi dell'osservazione dalla zona della centralità.

Lo specchio che seguo mostra in quali proporzioni diminuisca questo spostamento dell'ago relativamente alla grandezza dell'Eclisse, cioè alle parti del diametro solare occultato, chiamando 1 la totalità dell'occultazione.

STAZIONI	GRANDEZZA DELL'ECLISSE IL DIAMETRO — 1, —	DIMINUZIONE FRA UNA STAZIONE E L'ALTRA	DIFFERENZE COLLA TOTALITA'	SPOSTAMENTO DELL' AGO MAGNETICO DA OVEST AD EST	DIMINUZIONE FRA UNA STAZIONE E L'ALTRA	DIMINUZIONE DAL MASSIMO SPOSTAMENTO
Terranova.	1,000	—	—	7', 49". 7 (b)		
		— 0,051			— 1' 44"	
Napoli	0,949		— 0,051	6', 05", (c)		— 1' 44"
		— 0,021			— 1, 55	
Roma.	0,928		— 0,072	4', 10".		— 3, 39
		— 0,028			— 0, 25	
Livorno	0,900		— 0,100	3', 45',		— 4, 04
		— 0,001			— 0, 06	
Firenze.	0,899		— 0,101	3', 39'.		— 4, 10
		— 0,008			+ 0, 21	
Bologna	0,891		— 0,109	4, 00		— 3, 49
		— 0,004			manca	
Genova	0,887		— 0,113	manca		manca
		— 0,010			— 0, 33	
Moncalieri.	0,877		— 0,123	3, 27		— 4, 22

Lo spostamento dell'ago magnetico decresce visibilmente coll'allontanarsi dalla linea della centralità dell Eclisse. Sembra anzi che tale decrescimento segua una proporzione degna d'essere studiata con attenzione. Le sole osservazioni di Bologna presentano una eccezione di 21" relativamente a quelle di Firenze. Sebbene il valore di 21" si trovi entro i limiti dell'errore di osservazione, e se vuolsi tener conto della delicatezza delle osservazioni magnetiche difficili a determinarsi come valore assoluto; in una parola se nello specchio precedente più che rapporto assoluto dei numeri fra loro si consideri l'andamento generale della diminuzione dell'Eclisse colla diminuzione dello spostamento dell'ago crediamo che con questa esperienza siasi ottenuto, non solo un importante e nuovo risultato scientifico, ma siasi pure fatto un passo non lieve nello studio della teoria pel Magnetismo terrestre (Vedi nota in fine).

(a) Il Professore Garibaldi ha pubblicato la sua relazione.

(b) Vedi specchio delle osservazioni continue di Terranova del 22 dicembre. Il massimo Ovest = 13'. 38", 6 e il minimo 5'. 49", 9.

(c) I rapporti sono calcolati collo spostamento di Terranova.

Lo scopo principale di questa relazione essendo quello di registrare esclusivamente il fatto osservato senza entrare in profonde discussioni sul medesimo, crediamo aver raggiunto il compito nostro coll'aver presentato le osservazioni nei loro risultati numerici, la loro traduzione grafica che a colpo d'occhio mostra il parallelismo delle variazioni magnetiche nelle varie località osservate, e i fatti più salienti che risultano dal confronto delle osservazioni medesime.

Ci si permetta però d'aggiungere una dichiarazione necessaria per le conseguenze scientifiche che potranno risultare dall'ulteriore conferma di questo fenomeno, e per rispetto alla Commissione Scientifica della quale abbiamo avuto l'onore di far parte, cui appartiene solidariamente il merito dei risultati ottenuti.

Il citato sperimento magnetico del 29-30 agosto ci aveva fatto prevedere per induzione che nel momento dell'Eclisse il magnetismo terrestre avrebbe reso palese in modo anche più chiaro l'influenza solare. Questa nostra convinzione che sebbene profonda nell'animo nostro, emettemmo con qualche titubanza, non aveva incontrato gran fede nel mondo scientifico. Potremmo citare fatti e persone, del più alto rango nella scienza, che dichiaravano apertamente non doversi sperare il minimo risultato nell'Eclisse dal 22 dicembre.

Perciò, allorquando la nostra previsione verificossi col fatto, e prima anche di conoscere le osservazioni eseguite nelle altre stazioni italiane, ci credemmo in dovere di annunciarne per via telegrafica il risultato a S. E. il Ministro della Pubblica Istruzione e alla Presidenza della Commissione (a) non appena lasciammo nella sera del 22 dicembre il nostro padiglione magnetico.

Non ci resta quindi che far voti perchè nell'Eclissi futura, i cultori dell'Astronomia fisica prendano in considerazione questi primi nostri tentativi adottando un programma tale di osservazioni da non lasciare più dubbio alcuno *sullo sviluppo dello spostamento* dell'Ago Magnetico nelle fasi di occultazione solare, e *sul valore angolare assoluto* delle diminuzioni di spostamento quanto più l'osservatore trovasi lontano dalla zona della totalità.

L. SERRA.
Luogotenente di Vascello della R. Marina.

D. MULLER.

(a) Il telegramma spedito da Terranova il 22 dicembre 1870 a 4 ore di sera, fu del tenore seguente:
« Commendatore G. Cantoni, Segretario Generale del Ministero della Pubblica Istruzione.
« Il fenomeno dell'Eclisse fu benissimo osservato. Il cielo era limpido all'istante in cui l'Eclisse fu totale, ma le « nubi apparvero prima e dopo.
« L'andamento del magnetismo terrestre fu del massimo interesse, avendo seguito passo passo nel movimento di« scendente ed ascendente le fasi del fenomeno solare — Diamilla Muller e Luciano Serra.»

FINE DELLA PARTE SECONDA.

APPENDICE.

Non mancarone in Sicilia amatori distinti per ingegno e per sapere di congiungere i loro sferzi a quelli degli scienziati italiani e stranieri ondo rendere più ubertosa e più proficua la messe dei laveri, sui quali poi la scienza avrebbe devuto pronunziarsi. — E in varie stazioni infatti lunge la zona della totalità si videro eergere osservatorii provvisorii, e barracche munite di strumenti o di apparecchi fisici, che se nen erano di gran valore, eran certo quanto di meglio avesse potuto rinvenirsi in quei siti. Cultori della scienza partiti da lontano regioni nel giorno del fenomeno giungevano in quei luoghi eve meglio avrebbere potuto osservare l'impenente spettacolo, ed altri fermavansi alla estrema Calabria, altri valicando il mare, venivane sulle coste della Sicilia.

Pervenuti alla Presidenza, per somma cortesia di colero che cen lodevele intento vollero dedicarsi allo studie del gran fenomene, i risultati delle proprie osservazieni, ed a me trasmessi dall'illustre Presidente, io mi reputo ebbligate, e stime pregio della presente epera di non privare la scienza dello ricerche o delle sperienze tentate anche da celoro, che se nen fecero parte della Commissione italiana, per amere agli studi si consagrarono alle medesime eperienze, s tanto più commendeveli debbonsi giudicare qnesti studii quanto più erane mancanti dei mezzi opportuni, e delle indispensabili agevolazieni.

Tra le relazioni presentate alla Presidenza corremi l'obblige di pubblicare per esteso quelle del chiarissime P. Serpieri, e del signer Capitano Buffa, si per le interessanti osservazioni, che vi si contengono, como altresì per essere stato eseguite ad invito di taluni membri della Commissiene. Duolmi poi fertemente, che i limiti imposti alla presente pubblicazione nen mi permettono che di accennare in brevi sunti i risultati dello osservazioni degli altri osservatori.

G. CACCIATORE.

L'ECLISSE TOTALE DEL SOLE

DEL 22 DICEMBRE 1870

OSSERVATO NELL'ESTREMA CALABRIA

RAPPORTI

DEL PROF. P. A. SERPIERI

E DEL CONTE CARLO BUFFA

CAPITANO DI STATO MAGGIORE.

L'ECLISSE TOTALE DEL SOLE DEL 22 DICEMBRE 1870

OSSERVATO NELL'ESTREMA CALABRIA

RAPPORTO DEL PROFESSORE A. SERPIERI

PARTE PRIMA.

Avendo stabilito di venire sulla punta meridionale d'Italia per godere il sublime spettacolo dell'Eclisse totale del Sole del 22 dicembre 1870, offersi la mia debole opera all'Illustre P. Secchi, esponendogli come in queste parti avrei potuto prestarmi all'utile e desiderata impresa di collocare sul limite boreale della zona di totale oscuramento una linea di osservatori scaglionati per determinare con esattezza la posizione di quel limite. Il P. Secchi mi onorò di incoraggianti parole, e mi fece avere opportune istruzioni dal chiarissimo astronomo Siciliano signor Angelo Agnello, che aveva fatti e pubblicati tutti i calcoli dell'Eclisse.

Ho compiuta ora la missione spontaneamente assunta per amore della scienza, e rendo conto alla Commissione degli Astronomi Italiani dei risultamenti ottenuti.

Appena giunto nella bella e ospitale città di Reggio, dove il Prefetto della Provincia Cav. Achille Serpieri, mio amatissimo fratello, si è grandemente adoperato per la buona riuscita della mia impresa, ed ove molte egregie e colte persone mi hanno colmato di squisite gentilezze, pregai il signor Capitano di Stato Maggiore Conte Carlo Buffa di Perrero, che dirige le operazioni topografiche dello Stato Maggiore in Calabria, perchè volesse prestarmi la sua valida assistenza. Egli accettò la mia proposta; e subito con nobile slancio si dette a compire i relativi lavori, e fe' venire in Reggio alcuni suoi bravi Geometri, che chiamano allievi Topografi. Inoltre mi prestarono intelligente e premurosa assistenza gli egregi e dotti Ingegneri Capi di Ufficio signor cavalier Giovanni Oberty, signor Salvatore Giancotti, e i signori professori Alessandro Canale e Giuseppe La Cava. Oltre gli allievi militari topografi signori Ottavio Ferrari, Luigi Vassio, Antonio Carrozza e Luigi Marchisio ebbi a mia disposizione due bravi Ingegneri dell'Ufficio Tecnico Provinciale signor Stanislao Romeo e signor Domenico Vita, e un distinto ufficiale del 70° reggimento il signor Michele Marciandi.

Il signor Angelo Agnello mi suggeriva di prescegliere per le stazioni degli osservatori scaglionati « le località che giacciono al nord della linea che va da Capo d'Armi a capo di Bruzzano, » ed indicavami come importantissima una stazione ad 8 chilometri al sud di Reggio. Quindi fu nostra prima cura di cercare i luoghi che meglio corrispondevano a queste istruzioni, procurando insieme che fossero facili a determinarsi sulla carta, o fossero punti trigonometrici della triangolazione italiana.

Con questo criterio fissammo otto stazioni sopra una linea di 10 chilometri, avente la sua estremità nord a circa 7 chilometri sotto Reggio, e l'estremità sud a Capo d'Armi, che trovasi a 17 chilometri al Sud di Reggio. Le posizioni così combinate corrispondono alle istruzioni ricevute: e la loro linea dovea essere intersecata dal limite nord della zona di totalità. Infatti questo limite, secondo la carta pubblicata dal signor Agnello, taglia il meridiano di Reggio a 38° di latitudine: perciò Reggio, la cui latitudine è circa 38°. 6'. 5". dista sul meridiano dalla linea limite circa 12 chilometri; e quindi gli osservatori collocati lungo l'intervallo da 7 a 17 chilometri si sarebbero trovati parte al di sopra e parte al di sotto della linea limite. Ma poichè altri calcoli (Effemeridi di Milano per il 1870, e Istruzioni del P. Secchi) spingevano più al nord il limite della zona dell'Eclisse totale, perciò credemmo ben fatto che gli osservatori fossero un poco più fitti al nord del limite che al sud.

Il signor capitano Buffa ha ricopiato con perfetta esattezza le linee principali della carta topografica della costa, e vi ha segnato sopra le stazioni precise che assegnammo ai nostri osservatori.

Riporto questa carta e il suo rendiconto, fatta con grande diligenza, alla fine del presente scritto; lasciando agli astronomi di fissare con esattezza le distanze di quelle stazioni dalla linea centrale della zona ombrosa.

Dopo di avere insieme studiato e concretato il piano da eseguirsi, il signor capitano Buffa, dotato di grande attività e distinta intelligenza, prese volentieri l'incarico di accompagnare e collocare nelle rispettive stazioni i vari osservatori, e di ben determinare tutti gli elementi relativi alle stazioni medesime. Leggendo il rapporto da lui scritto si vedrà con quanta premura ed esattezza egli abbia soddisfatto al suo incarico.

Non mi restava che di dare le debite istruzioni a tutti gli osservatori, affinchè potessi tenermi ben certo dei risultati che avrebbero raccolti. Ciò feci più volte a viva voce; e inoltre preparai per tutti una facile istruzione in iscritto, la quale dovean seguire, e tener presente durante il tempo dell'osservazione: e in modo speciale li preparai a non restare ingannati dall'apparizione dell'anello lucido che circonda il disco solare. Ancora li esercitai nell'osservazione del Sole cogli eccellenti, benchè piccoli, cannocchiali delle loro diottre. Per offuscatore feci loro usare un vetro affumicato a vari gradi, che con ingegnoso artificio il signor Ingegnere Giancotti rese di facilissimo maneggio. Essi dovean tener sempre la falce solare nel mezzo del campo, dovean guardarla verso la fine per la parte del vetro meno offuscata, e infine dovean togliere affatto l'offuscatore. Pratici ed espertissimi dell'uso del cannocchiale avrebbero per tal modo eseguita un'osservazione perfettamente sicura.

Pieni di ottima volontà e lieti di prestare un servigio alla scienza attesero tutti al loro dovere con esemplare assiduità e precisione, come ho rilevato dai singoli rapporti e disegni che poi mi presentarono.

Il risultato è netto e sicuro: *in tutte le stazioni l'Eclisse fu totale.*

Nella prima stazione, posta a chilometri 7, 250 da Reggio (Cattedrale) la totale occultazione durò un tempo così breve, che fu quasi una cosa sola lo spegnersi del Sole da una parte e il suo riaccendersi dall'altra. Ma certo il totale oscuramento vi ebbe luogo, e per quanto ho potuto apprezzare ciò che mi riferisce l'osservatore di questo punto, che fu l'Ingegnere signor S. Romeo, sono indotto a credere che il tempo della totalità durasse fra 1 e 2 secondi.

Importa sapere che questa stazione distante chilometri 7, 250 dal parallelo di Reggio, non è precisamente sul suo meridiano, ma ne dista di un chilometro verso Est.

A 8 chilometri da Reggio il signor Ferrari ebbe il tempo di contare dei numeri dall'1 al 5, il che mi dà una durata da 2" a 3", per la prova che poi ne feci.

Questa seconda stazione si trova pochi metri ad Ovest del meridiano dall'altra occupata dal signor Romeo, ossia dista poco meno di un chilometro ad Est dal meridiano di Reggio (Cattedrale).

Tutti gli altri osservatori notarono parimenti la totalità per più secondi; e la notava pure al Castello Motta S. Giovanni, segnato nella carta, il signor prof. di Scienze Naturali Giuseppe La Cava.

Per altre note particolari fatte da tutti gli osservatori si veda la relazione posta in fine del signor Capitano Buffa.

Possiamo dunque confortarci che le nostre operazioni siano state coronate di un esito felice: e il cielo ci ha veramente favorito, perchè la pioggia ed il nuvolo che dominarono per tutto il giorno, e impedirono a Reggio e nei dintorni fino a S. Gregorio di vedere l'ultima fase, appunto nelle nostre stazioni si dileguarono come per incanto nell'ora solenne della totale occultazione.

Il limite nord della zona dell'Eclisse totale è stato adunque alla distanza australe di chilometri 7, 250 dal parallelo di Reggio presa sul meridiano che trovasi un chilometro ad est da Reggio; e più precisamente *al Casotto N. 11 della ferrovia che da Reggio va a Capo d'armi, tra Vallanidi e Macellara, quasi a metri 100 a Sud-Est dell'incontro della ferrovia colla strada provinciale.*

PARTE SECONDA.

Reso conto della principale operazione che venni a ordinare su questa punta d'Italia, dirò ora di altre osservazioni fatte in parte da me stesso, o in parte dai bravi osservatori nominati di sopra, ai quali tutti avevo ben dichiarati i principali fenomeni meritevoli di attenzione.

Io prescelsi di osservare l'Eclisse dalla torre del gran Faro di 1° ordine di Capo Spartivento, della cui posizione mi favoriva i seguenti elementi il signor Cav. Ingegnere G. Oberty.

Latitudine 37°. 53'. 18".
Longitudine E. 14°. 2'. 43".
Altezza del faro sul mare 64m. 50.
Altezza della finestra da cui io osservava 58m.

Dopo una bufera di vento e di pioggia che ci visitò sulle 10h avemmo il cielo sempre sereno; solo andava in giro qualche lieve cumulo, e una corona di piccoli cumuli occupava l'orizzonte marino. Ma nel luogo dell'Eclisse il sereno durò largamente sempre puro e limpido.

Mi si permetta di dire che io sentiva profondamente l'alta bellezza e poesia della mia stazione, imbandierata a festa, e circondata da centinaia di spettatori, i quali profittarono del treno speciale che per cura del governo ci fu benignamente concesso dalla Direzione delle ferrovie.

Dovetti rinunciare sì naturale desio di espandere il mio spirito nella contemplazione di quello splendido e nuovo orizzonte, e mi ritirai tranquillo in una cameretta esposta a sud.

Io voleva specialmente studiare la posizione e la forma della corona e i rapporti visibili delle protuberanze coi pennacchi luminosi. Perciò apposta per le osservazioni un cannocchiale di piccolo ingrandimento che fa parte di un buonissimo teodolite favoritomi dal signor Ingegnere Giancotti, mentre egli osservava ad un cannocchiale di maggiore forza.

Non dirò che di qualche osservazione più importante, che sembrami avere qualche novità, o non essere inutile per la scienza, senza allungarmi nella descrizione dell'intero fenomeno, e senza toccare quei punti teorici che dovranno essere trattati e definiti dai sommi astronomi e fisici accorsi sulla linea centrale in Sicilia.

Ecco dunque in breve i fatti che io osservai, assistito con molta prontezza e intelligenza dall'egregio giovane signor Giorgio Chiantella:

1. Poco prima che sparisse l'ultima falce di Sole, la portai un poco fuori del campo, e stetti a guardare con forte attenzione se dalla parte opposta, in vicinanza del disco invisibile della luna, appariva, prima ancora dell'eclissamento totale, qualche raggio luminoso e la corona. L'osservazione riuscì a meraviglia. All'improvviso una sottile aureola luminosa accerchiò tutto il disco lunare, lievissima in prima e appena sensibile, ma poi via via crescente di forza, e molto bella a contatto del disco e sfumata al di fuori. Parvemi allora (ma ne sono tanto sorpreso, che appena ardisco di dirlo) che leggermente si vestisse di luce anche la superficie lunare nel suo contorno, tanto che giudicai involontariamente della sfericità del suo globo, e dissi di vedere la luna. L'istessa osservazione fu fatta dal bravo Capitano Buffa, che era a Capo d'Armi, come si legge nella sua relazione.

La luce di questa aureola, e anche quella che parevami riflessa dalla superficie lunare non era scintillante, nè assolutamente bianca, ma leggermente rosea e poco uniforme. Essa era un poco più alta fra 40° e 90° scendendo dal vertice del Sole: ma in tanta sua strettezza non credo preciso questo giudizio.

Detti il segnale del momento di questa mirabile apparizione, ne indicai pure l'altezza che a stima d'occhio (per la parte ben chiara e distinta senza la sfumatura), dissi di un ventesimo del diametro solare, e mi affrettai a riportare nel campo la falce solare, che era sul punto di spegnersi.

2. Quindi detti il segno della disparizione dell'ultimo raggio di Sole.

L'aureola mi era comparsa 40" prima dell'Eclisse totale.

Non do le ore assolute perchè qui non vi era modo di conoscere il tempo con precisione.

Una fiammella rosata collocata al limite inferiore della falce (imagine inversa) sorgeva con tanta vivacità, e con un tal misto di luce bianca che parea sgorgare dal suo interno, che fui sul punto di ritardare il segnale della totalità, quasi sospettando che quella protuberanza fosse ancora un punto del disco solare. Qualche giorno dopo venni a scoprire che qualcuno avea vista questa protuberanza ad occhio nudo, e avean fatto le maraviglie perchè un unico punto del Sole si fosse continuato a vedere così brillante per non pochi secondi.

Intanto la scena era improvvisamente cangiata. Parecchie protuberanze non molto alte spiccavano rifulgenti e scintillanti: e quattro principali se ne distinguevano, che press'a poco dividevano quell'arco in parti eguali. Era la prima volta che io aveva la fortuna di vederle, e mi faccio lecito di paragonare la loro tinta, mista di qualche raggio bianco, a quella degli acini della melagranata. Forse quel bianco scintillante che notai nell'aspetto di alcuna di esse dovrà attribuirsi alla grande vivacità del loro colore?

Queste vaghe e fiammeggianti appendici non posavano (tranne quella più bassa) sul contorno

lunare: al di sotto di esse era qualche cosa di brillante, di bianco e di roseo: ma il mio piccolo cannocchiale non mi fece vedere distinti fra loro l'anello bianco o lo strato rosato. Pure posso dire che quest'arco rifulgente che portava le protuberanze doveva avere una estensione dai 70 agli 80 gradi.

Nel momento stesso in cui brillarono le protuberanze, a un tratto, quasi con rapida proiezione, con slancio fulmineo, emerse la gloria dei misteriosi pennacchi, che insieme alla vaga festa di quelle vive fiammelle formarono uno spettacolo d'ineffabile bellezza. Io sento che non avrei potuto contenere nell'animo la gioia se mi fossi abbandonato alle solenni impressioni di una scena tanto sublime e superiore ad ogni aspettazione. E ben vale la pena di traversare mari e monti per accogliere nell'animo così vaghe e maestose meraviglie.

Le molte persone che stavano contemplando all'aperto non videro generalmente le protuberanze rosate: ma tutte restarono stupite all'improvviso cadere di quella notte in pieno giorno, all'apparire di brillanti stelle e pianeti, e all'istantanea proiezione dei grandi pennacchi luminosi, che parvero magico fuoco di artifizio, o piuttosto novella e divina creazione nel mezzo dei cieli. Tutti furono in preda di vero e profondo entusiasmo, anzichè di terrore, e fra molte enfatiche esclamazioni risuonò uno scoppio prolungato di applausi.

Una osservazione fatta da molti degna di essere ricordata fu quella di una curiosa illusione che presentò in quell'istante il disco lunare, il quale sembrò acquistare improvvisamente un diametro molto più grande, e circa doppio di quello che compariva quando lentamente camminava sul Sole. Questo subitaneo ingrandimento, congiunto a tutte le altre apparizioni, e alle tinte inusitate dell'intero orizzonte, dava alla scena un carattere di singolare e completa novità, per cui sembrava una creazione totalmente nuova, piuttosto che una continuazione di ciò che prima era stato veduto. Così l'uomo si trova improvvisamente e senza alcuna preparazione in mezzo a una natura tutta nuova, cioè dinanzi a un nuovo cielo, una nuova terra, un nuovo universo; e perciò l'impressione che egli prova non ha l'uguale in tutta la vita, ed è grande, sublime, ineffabile.

Colpito dai fragorosi applausi e dalle grida entusiastiche della gente, io invidiai per un momento la posizione di chi contemplava lo spettacolo all'aperto, ma non tolsi l'occhio dal cannocchiale.

3. Io sapeva che in quel momento solenne doveva studiare la Corona, e la sospettata coincidenza delle protuberanze col pennacchi. Il mio assistente mi suggeriva via via le osservazioni da fare secondo un ordine prima stabilito e scritto. Mi dimandò quale protuberanza combinava col pennacchi; io risposi: *Nessuna*. Mi dimandò se la corona era eccentrica; io risposi: *Primo quadrante senza corona*. È questo un fatto che grandemente mi sorprese, e sconcertò un poco il mio piano: il fatto è ben certo: nel quadrante superiore di destra (partendo dal vertice del Sole nell'imagine inversa) mancava assolutamente ogni segno di anello o di Corona, ed i pennacchi posavano a dirittura sul contorno nero della luna.

Per gli altri quadranti dettai la posizione di qualche pennacchio, e nulla dissi della Corona, perchè non la vedeva. E tanto è certa questa osservazione che finito l'Eclisse francamente divisi con tutti gli altri osservatori la mia sorpresa che non ci fosse apparsa la Corona.

Come i pennacchi posavano immediatamente sul cerchio lunare, così le parti di cielo intermedie fra i pennachi, le quali comparivano assai tetre, arrivavano anch'esse al contorno della luna. Ma questi intermezzi che dirò oscuri, e che, come spiegherò fra poco, avevano forma conica divergente al di fuori, si mostravano appunto e con perfetta precisione attaccati pei vertici dei loro coni sulla periferia della luna. E perciò sporgendo essa col disco fuori del contorno del Sole, ben si arguisce che l'anello restava coperto; e vi è modo di calcolarne l'altezza.

Per quanto io potei distinguere, e per quanto asserirono tutti gli osservatori della mia stazione, la Corona non si mostrò da nessuna parte, ma in sua vece vi erano tutt'intorno dei pennacchi, uno dei quali andava dritto a Saturno. Non pensai di contarli, ma dalle posizioni che dettai dei principali e meglio scolpiti, credo che fossero stati nel numero di dieci.

Non essendosi qui distinta al di sotto dei raggi una zona circolare uniforme, continuata, a cui si potesse dare il nome di Corona, in conformità dei disegni che si erano veduti, tutti gli osservatori, compresi i più colti e capaci, restarono sorpresi come le fotografie avute in Ispagna nel 1860, di cui è riportato il disegno nel libretto del P. Secchi, ed anche l'immagine data dall'astronomo Tacchini, fossero tanto diverse dalle apparenze qui vedute. Dico ciò per mostrare con quanta certezza si notò generalmente l'immediata derivazione dei raggi dal contorno lunare. Io stesso, come ho detto di sopra, ne rimasi grandemente meravigliato; tanto più che la lieve aureola che mi era

comparsa a sinistra (imag. inversa) rasente all'orlo oscuro della luna, prima della totale occultazione, non mi appariva a destra, nè alla base dei raggi, nè sovrapposta ai medesimi. In somma questi, in forma di emissioni solari, formavano da sè soli tutta la gloria circostante. Solo posso dire che nel quadrante inferiore destro (imag. inversa), dove rifulgevano le protuberanze, essi non partivano immediatamente da queste: onde gli intermezzi oscuri, posti fra quei getti luminosi, non arrivavano alla catena rosata delle protuberanze. Quindi io posso chiamare col nome di Corona la sostanza bianca luminosa che ivi collegava le basi dei pennacchi: ma però non mi risultava ben marcata e distinta, perchè la materia dei pennacchi appariva come continuazione di questo substrato, che aveva un'altezza piccolissima: e piuttosto che dire tutto il Sole contornato di una corona al di sopra delle protuberanze, la quale lo avviluppasse a guisa di atmosfera variamente ondulata, io lo diceva tra me stesso circondato di molte radiazioni, che in qualche parte erano tra loro congiunte e confuse alla base.

Dirò tra poco che allo spuntare dei primi raggi del Sole scomparvero i getti luminosi, ma comparvo a destra (imag. inversa) una lieve e diffusa aureola.

4. I pennacchi apparvero tutti di una medesima forma. Avevano larga base sul contorno della luna, e andavano stringendosi all'esterno seguendo a un dipresso la forma generale conica. Ma io dettai: *pennacchi conici in forma di vasi*; e volevo dire che parevano come coppe di calici rovesciate, come lire applicate a rovescio sopra il Sole; o come disse l'ingegnere Giancotti, che pure osservava con grande attenzione, parevano avere la figura di fiamme che a poca altezza dalla base prendono un certo rigonfiamento, e poi prestamente si raccolgono e si stringono intorno all'asse. Questa forma ondulata, ma simmetrica dei lati di ciascun pennacchio si fece via via sempre meno sensibile: e infine non si scostavano molto dalla forma semplice conica. I pennacchi più lunghi erano uno in alto (imagine diretta), uno a destra ed uno al basso. Questi sorpassavano di poco un diametro solare: gli altri eran lunghi circa un raggio. Non saprei come conciliare queste forme coll'ipotesi che vorrebbe riguardarli come un fenomeno luminoso che nasca nella nostra atmosfera, o come un effetto delle ineguaglianze del contorno della luna. Si aggiunga che i lati di quei coni luminosi erano perfettamente taglienti e ben definiti, e la loro luce specialmente alla base era di un bianco latteo, ben unito ed uniforme, o di argento appannato. Alla distanza di un mezzo raggio solare la loro tinta era già molto debole, e a grado a grado sfumandosi finiva in molti raggi, o punte distinte, senza alterazione della forma generale di coni troncati sullo punto. Per spiegarmi anche meglio, e senza fare ipotesi o alludere a questioni teoriche, dirò che a me dettero l'idea di grandi emissioni solari: e attesa la loro base tanto larga, più rimasi colpito dalla vista degli intervalli oscuri che dalla forma dei pennacchi stessi, perchè le oscurità interposte, con quelle loro figure divergenti al di fuori, parevano come larghi coni ombrosi formati all'intorno del gran luminare.

Nessuna scintillazione ho notata in tutte queste luci. Anzi il loro lume era così placido e tenue, che mi richiamò al pensiero le striscie bianche dell'aurora boreale del 25 ottobre. Il capitano Buffa vide da Capo d'Armi il chiarore dei pennacchi a traverso di una nube: ma non potè distinguerne le forme.

5. Una tela bianca era esposta sulla torre del faro per l'osservazione delle linee chiare ed oscure serpeggianti.

Vi fu chi vide un confuso trascorrere di oscurità oscillanti, come fossero ombre di un branco di uccelli che passassero dinanzi al Sole.

Ma su questo punto più curiose e forse più istruttive sono le relazioni degli osservatori scaglionati. Uno di essi il signor ingegnere Vita, appena spentosi l'ultimo raggio di Sole, guardò attentamente contro un muro bianco esposto a mezzogiorno, e vide passare da ponente a levante varie linee verticali, oscure tutte, sinuose ed oscillanti, della larghezza di circa 20 centimetri. Un cane a lui vicino rimase in quel momento così stupito o spaventato che subitamente si abbassò accovacciandosi per terra.

L'allievo topografo signor Vassio, mentre tranquillo osservava verso il Sole, sente attorno a se la gente che grida: *Gira il mondo, gira il mondo*. Prontamente guarda sulla spianata che ha di faccia, e vede velocemente trascorrere molto righe scure parallele, interpolate da linee chiare, tutte curvate e concave verso il Sole; le quali venivano correndo, o, dirò meglio, volavano precipitose sul cerchio di loro curvatura, e producevano l'illusione che girasse la terra.

L'allievo signor Marchisio, che non aveva l'incarico di osservare al cannocchiale, ha visto il curioso

fenomeno con forme anche più sorprendenti. Egli aveva dinanzi ai suoi occhi il mare, e un istante prima che tutto il Sole si coprisse ha visto partirsi le linee oscure dalle spiagge della Sicilia, e precisamente dalle falde dell'Etna, e tragittare il mare con furiosa velocità, e passare sulle acque dinanzi a' suoi occhi. Erano 7 ad 8 alla distanza di circa un metro e mezzo l'una dall'altra, e parallele fra loro. Queste ancora erano curve e correvano per vie circolari corrispondenti alla loro stessa curvatura, volgendo la concavità al Sole.

Il passare di queste ombre lineari ha qualche cosa di minaccioso. L'istesso osservatore signor Marchisio fu preso da involontario terrore sembrandogli che girasse la terra, credette di cadere al suolo, e chiuse per un istante gli occhi. Erano li presso dei polli e delle galline; questi all'oscurarsi del Sole avean cessato di pasturare, e si erano raccolti insieme: ma al passare di quelle ombre cercarono come di nascondersi o di meglio assicurarsi coll'abbassarsi tutti e posare accovacciati sulla terra.

Considerando un poco il fenomeno di queste linee, e la maniera con cui si è manifestato a due dei nostri osservatori, e specialmente al signor Marchisio, che non aveva altro incarico e perciò poteva meglio sorprendere le forme precise, son venuto ideando, senza quasi avvedermene, un nuovo e singolar carattere di sì curiose apparenze. La loro forma circolare, le loro posizioni, la direzione dei loro moti, la loro grande velocità son tutte qualità che dimostrano lo stretto rapporto che esse hanno col cono ombroso proiettato sulla terra. Anzi a me pare che le strisce ombrose qui vedute, concentriche all'ombra lunare, possono riguardarsi come indivisibile pertinenza di quell'ombra. L'avvicinarsi rapidissimo di queste linee curve può far nascere l'illusione che esse corrano sui loro cerchi: ma invece avrebbero quasi unicamente un moto comune col cono ombroso.

6. Poco prima dell'egresso del lembo orientale del Sole (imagine inversa) si ebbero pure bellissime protuberanze, che spargevano intorno una tinta rosea generale. Anche in questo momento io vidi una chiara aurora per una zona non piccola sul disco della luna, più intensa e più larga di quella vista nella totale occultazione: e presso all'orlo rilevai benissimo e involontariamente la rotondità e sfericità del globo lunare.

Qui notai che qualcuna delle più belle protuberanze combinava coll'asse dei pennacchi: ma questi come prima avevano la base assai larga, e s'innalzavano con lati convergenti: tanto che mentre notava questa coincidenza dei loro assi colle fiamme rosate sottoposte, non mi risaltava naturalmente all'occhio nessun legame immediato che fosse fra di loro.

7. L'istantanea riapparizione del Sole, che parve un gran lampo, eccitò immensa gioia in tutti gli spettatori. Ci parve, dicono alcuni, di assistere al *fiat lux* della creazione; la luce ed il giorno già dominavano nello spazio e sulla terra.

E perchè allora si passava dalla oscurità alla luce, parve che in quel primo istante il chiaro del giorno fosse molto maggiore che non era al finire dell'occultazione.

Feci segnare il momento dell'egresso, e poi operai come in principio. Portai cioè i primi punti visibili del Sole fuori del campo, e guardai attentamente dal lato opposto per notare se vi fosse aureola, e per quanto tempo restasse ancora visibile. I pennacchi già non vi erano più: vi era invece un'aureola leggermente rosata simile a quella vista in principio, e durai a distinguerla molto bene, ma sempre più languida o sfumata per 32", contati dall'omersione del primo raggio solare.

8. Infine accennerò altre osservazioni di fenomeni secondarii.

Sei minuti prima della totale occultazione ha cominciato a spirare da SO. un fresco e improvviso venticello che dicemmo *il vento dell'eclisse*. Allora guardai il Sole, il cielo ed il mare.

Il cielo avea perduto il suo bell'azzurro e il suo splendore. Era di color cenere smorto, melanconico: faceva paura e agghiacciava il cuore. A poca distanza dal Sole verso ponente il sereno era leggermente velato da vapori condensati e stazionarii, non ridotti nè a forma di nebbie, nè di nubi: ma quasi sottili veli di una tinta grigia, livida e triste. Il quale offuscamento dell'aria è certamente l'effetto del freddo improvviso che sorprende e costipa gli sparsi vapori. Sulla nostra torre l'osservatore meteorologico segnò con diligenza a brevi intervalli la temperatura data dal termometro ordinario esposto a levante: la quale calò da 17° che era a 12h 30' fino a 13°, con discesa un poco più rapida all'approssimarsi della totalità.

Il Sole guardato a occhio nudo, non mostrava distinta la sua falce, ma splendeva abbagliante ancora, come una grossa stella, o come una luce elettrica sopra un faro lontano. Vibrava all'intorno i suoi raggi sfolgoranti, ma pareva che li avesse accorciati e ritirati dalla terra, tenendoli

raccolti intorno a sè in una breve circonferenza: in una parola si sarebbe detto che nel cielo seguitava ancora a brillare, come stella lontana, ma che i suoi fulgori non erano più per il nostro mondo.

Il mare si era tinto in verde grigio, e avea perduta la sua trasparenza. E via via sempre più prese un aspetto vitreo, quasi rendendo imagine di materia solida. Le onde che balzavano e spumavano sul lido davano delle ombre di un bellissimo turchino. Nella totale oscurità alcuno paragonò la tinta del mare al verde nero di bottiglia.

9. Nel breve tempo che per noi è durata la totale oscurazione l'orizzonte tutt'intorno apparve illuminato di una tinta gialla dorata, come se una lontana aurora spargesse le prime sue tinte non in una parte sola del cielo, ma per tutto il suo contorno. Dall'altezza di Bova videro sorgere quest'aurora sulle coste della Sicilia, mentre l'ombra notturna correva sul mare; e fu una vista di magico incanto quel sorgere improvviso dalla nera marina le montagne dell'isola, belle dei primi raggi di mattina.

Fu notato che tutti i colori di diverse bandiere, che sventolavano in segno di festa sul telegrafo del Faro, si erano bensì oscurati, ma ognuno avea conservato ben distinto il suo tono, e la sua differenza cogli altri. Così altri drappi colorati, rappresentanti tutti i colori dell'iride, e da me a bella posta fatti esporre sulla torre del Faro, sembrarono per i più rimanere inalterati: e solo qualcuno ha creduto di notare che su tutti si spargesse come una leggera velatura giallo-dorata. Il signor capitano Buffa che preparò un simile esperimento a Capo d'Armi, riferisce che una brava pittrice destinata a questa osservazione, notò un cangiamento di tinta nel turchino, e un'apparenza grigiastra su tutto lo spettro.

Termino coll'offerire sinceri ringraziamenti ai miei compagni di lavoro, e al Prefetto della Provincia, che ha mostrato anche in questa circostanza come grandemente gli stia a cuore la coltura dei buoni e serii studi. Se mi sorprese questa vaga natura, questo suolo fortunato, che anche coi venti invernali invia sull'ingresso dei mari italiani il soave profumo degli aranci e dei fiori, non meno ammirai l'elegante aspetto della città, la gentilezza del costume, la avegliata potenza degli intelletti. Io ritorno nel silenzio dei miei studi: ma il cielo e il mare di Reggio mi stanno nella mente come un dolce ricordo, a cui si associano i nomi di bravi e gentilissimi amici.

Reggio (Calabria) 26 dicembre 1870.

A. SERPIERI.

LETTERA

DIRETTA

AL PROF. A. SERPIERI

DAL

CAV. BUFFA DI PERRERO

CAPITANO DI STATO MAGGIORE.

Onorato dall'Illmo signor Prefetto della Provincia del lusinghiero e gentile invito di concorrere alle osservazioni riguardanti l'Eclisse totale di Sole che la S. V. Illma d'accordo col P. Secchi e col Professore Agnello operanti in Sicilia aveva in animo di eseguire in Calabria, io non esitava un solo istante a mettermi a disposizione di Lei, e mi affretto ora a riferirle brevemente:

1. Le disposizioni prese onde mettere ad esecuzione le operazioni che Ella mi volle affidare.
2. I risultati ottenuti.

PARTE PRIMA.

Intendimento della S. V. Illma era che una sezione di osservatori venisse scaglionata normalmente al limite boreale della zona della totalità, allo scopo di constatare fin dove tale zona si estendesse. Ella mi proponeva di destinare i miei allievi topografi a tale operazione. Se per una parte, desideroso di portare all'edificio della scienza il mio granello di sabbia, io era ben lieto di mettere a disposizione per tale oggetto quattro allievi topografi e di offrire la mia opera, io mi trovava nella impossibilità di richiamare a Reggio quelli fra i miei dipendenti, i quali peranco non avessero compiuti lavori di rilevamento loro affidati, che stante l'avanzarsi della stagione invernale non potevano venir sospesi senza pericolo di compromettere il completamento dei fogli della Calabria Meridionale, che prima del prossimo gennaio debbono essere ultimati.

Ella rimediava alla deficienza di operatori prescegliendo due distinti Ingegneri, e valendosi dell'opera del sottotenente del 70° reggimento fanteria signor Marciandi, che io aveva l'onore di presentarle.

Gli allievi topografi Vassio, Ferrari, Marchisio e Carrozza, i quali trovavansi disponibili e che risiedevano a Roccella, Palezzi, Stignano e Brancaleone, chiamati con telegramma il giorno 18 volgente, giungevano a Reggio la sera del 20, ed il mattino del giorno susseguente lo aveva la soddisfazione di condurli presso V. S., la quale si compiaceva di dar loro a viva voce tutte le spiegazioni atte a metterli nel caso di disimpegnare lodevolmente il compito, che doveva venir loro affidato.

Le istruzioni scritte, dalla S. V. compilate, copia delle quali era stata distribuita agli allievi topografi al momento del loro arrivo, avevano già preparato il terreno e messo in grado quei giovanotti di trarre loro pro delle raccomandazioni orali e delle spiegazioni sopracennate.

Il giorno 21 si esercitavano i miei allievi ad osservare il Sole colla diottra topografica, la quale per cura di V. S. veniva munita di apposito apparecchio in legno, a vetro gradatamente affumicato e scorrevole.

Alle 6 ant. del giorno 22 ciascun operatore valendosi del primo treno della ferrovia, si recava al punto di stazione che da me in seguito ai concerti presi, oragli stato indicato. Ad evitare qualsiasi inconveniente, era mia cura di munire tutti: 1° di un lucido delle principali linee segnate sulla carta fotografata alla scala di 1,50000, da Reggio a Capo d'Armi: 2° del piccolo tratto della carta predetta entro cui veniva a trovarsi il punto di stazione, e ciò affinchè ciascuno potesse esattamente segnare la posizione del punto stesso.

Sotto l'alta direzione della S. V. Illma, io assumeva quella della sezione mista che mi era stata affidata, e che solo dopo istanze reiterate della S. V. e dell'Ingegnere capo signor Giancotti io mi

era deciso ad accettare, perciò che ha riguardo ai due distinti Ingegneri del Genio Civile che mi furono compagni.

L'accordo necessario nell'esecuzione del nostro piano aveva consigliato di affidare ad un sòlo l'onorevole incarico di presedere alle operazioni della sezione.

Cercai di disimpeguare nel modo migliore il mio compito, percorrendo per tempo la linea da Reggio a Capo d'Armi, visitando ciascun operatore al punto di stazione, riconoscendo se i punti stessi fossero esattamente indicati sulla carta, e segnandoli in modo da distinguerli, variando la posizione di quei punti, che, ritenuti convenienti alla semplice ispezione della carta vista a tavolino, cessassero di esserlo considerati sul luogo. Non mancai di fare ripetere, o di ripetere io stesso le raccomandazioni della S. V. ai miei Allievi Topografi, e di assicurarmi che i loro strumenti fossero in ordine, ben pulite le lenti, appiicati a dovere gli apparecchi a vetro affumicato e scorrevole.

Terminata la mia ispezione io mi portava al Faro del Capo delle Armi, dove la S. V. mi aveva invitato a mettermi io stesso in osservazione.

La annessa carta indica in modo preciso la posizione dei vari punti di stazione. Dal seguente quadro risulta il nome delle stazioni e dei vari operatori, la distanza chilometrica approssimativa delle stazioni dal paralleló di Reggio (Cattedrale). essendo tutte collocate in vicinanza del meridiano di Reggio.

La colonna annotazioni contiene taluni schiarimenti atti a precisare i punti di stazione. Per mancanza di una copia della carta fotografata sulla quale fossero segnati i meridiani e i paralelli, non mi fu possibile di indicare la latitudine e la longitudine di ciascuna stazione.

	STAZIONI	DISTANZA IN CHILOMETRI DAL PARALELLO DI REGGIO	OSSERVATORI	ANNOTAZIONI SULLA POSIZIONE DELL'OSSERVATORE
A	Casotto N. 41 della ferrovia.	7,250	Ing. Romeo Stanislao	Il casotto N. 41 resta al Sud di S. Leo
B	S. Giovanni (fiumara) .	6,250	Allievo topografo Ferrari Ottavio. .	Piccola casa vicino al ponte della ferrovia.
C	Punta dei Capo Pellaro.	9,600	Allievo topografo Vassio Luigi . .	Casa dei doganieri
D	Boccali	10,000	Ing. Vita Domenico	Casa Latella.
E	Telegrafo Pellaro	11,400	Allievo topografo Marchisio Luigi e allievo topografo Carrozza Antonio	Il telegrafo Pellaro è un punto geodetico della triangolazione italiana. Questo punto è alto circa 160 metri sul livello del mare.
F	Lazzaro	14,300	Sottotenente del 70° Reggimento Marciandi Michele.	Stazione della ferrovia.
G	Capo d'Armi	17,000	Capitano Buffa	Faro. — Altitudine fra 80 e 90 metri — L'osservazione venne fatta al primo piano dell'edifizio.

PARTE SECONDA.

Rimane ora a dire quale fosse il risultato delle osservazioni fatte dai sopranotati osservatori. Per amore di brevità e di chiarezza credo utile di riepilogare in un quadro il risultato stesso, quale apparisce dalle relazioni originali di campagna di ciascun osservatore, le quali, ritornato appena in Reggio, fu mia cura di raccogliere e gelosamente custodire.

Mi asterrò da qualsiasi mia osservazione sulle medesime, mentre nessuno meglio della S. V. potrà prendere ad esaminarle, cercando nella espressione genuina di ciò che abbiamo osservato noi, profani nel sublime campo dell'astronomia e della fisica superiore, quei dati che potessero per avventura riuscire di utile alla scienza.

STAZIONE	OSSERVATORI	SE L'ECLISSE FU VISTO TOTALE O NO	DURATA APPROSSIMATIVA DELLA OCCULTAZIONE TOTALE	OSSERVAZIONI FISICHE
A	Ingegnere Romeo (a). . . .	Totale	Dice che durò un momento che non saprebbe apprezzare.	
B	Allievo Ferrari	Totale . . .	Contò cinque numeri dall'1 al 5. Trovammo che possono valutarsi per circa 2.^{s}	Corona non distinta. Raggi fiochi, qualcuno più lungo di un mezzo diametro solare.
C	Allievo Vassio.	Totale	Contò dall'1 sino al 6. Credere di potere giudicare una durata non maggiore di 6.^{s}	Fra le protuberanze da lui vedute sull'egresso del sole, una si alzava più delle altre, e alla punta la vide rivoltata al basso in senso parallelo al contorno del sole (b). Al riapparire del raggio solare, linee chiare miste di oscure forse oscillanti, che fuggivano con moto curvilineo da ponente a mezzodì. La gente diceva: *Pare che giri il mondo*. L'osservatore che disegnava ha avuto il tempo di guardare e vederle perchè hanno durato almeno 1.^{s} Mare color di cenere.
D	Ingegnere Vita.	Totale . . .	Durata forse non maggiore di 5.^{s}	Anello luminoso al punto di disparizione. Si videro delle ombre serpeggianti che andavano nella direzione da occidente ad oriente, larghe m. 0, 2. Al venire delle ombre i cani si accovacciavano.
E	Allievo Carrozza. . . . . . . Allievo Marchisio.	Totalo	Circa 5.^{s}	Appena compita la totalità e lo scoprimento del 1º raggio una nube ha coperto tutto. Un momento prima che si smorzasse il sole, vide sul mare parecchie linee curve passanti che gli parvero alla distanza di metri uno e mezzo circa l'una dall'altra. Mare color nero bottiglia: linee grigie — Impressione di sorpresa, credeva di andar per terra. Il Marchisio chiuse istintivamente gli occhi. Le galline si accovacciarono per terra.
F	Sottotenente Marciandi . .	Totale	Una nube sopravvenne appena spenta il sole.	Impressione di gioia al riapparire del sole.
G	Capitano Buffa.	Totale	La durata dell'occultazione fu di almeno 10.^{s}	Poco prima dell'occultazione una nube leggerissima coperse il disco lunare: attraverso tale nube però si vide perfettamente spegnersi l'ultimo raggio, e poco dopo manifestarsi dietro un chiaror leggerissimo di luce bianca, ma informe e sfumato. Poco prima dell'occultazione totale, il disco lunare non si presentava più allo sguardo di color nero uniforme a tinta piatta, ma appariva tondeggiante.

Tolto l'occhio dalla diottra poco dopo scomparso il Sole, e rivoltato su uno spettro solare fatto preparare sul muro, lo vidi coperto come da un velo grigio; più non si distinguevano i colori.

La signora Augioli asserisce che il turchino prima dello sparire dell'ultimo raggio aveva cambiato di tinta.

Essa notò poi le tinte dell'iride sopra alcune nuvolotte situate a poca distanza del Sole.

Il termometro a bolla annerito esposto al Sole, ed osservato diligentemente da un egregio mio amico, discese dal cominciare dell'Eclisse alla totalità da 18 gradi Réaumur a 10 gradi; quello esposto a Settentrione da 10 gradi a 9 gradi.

(a) La stazione del signor Romeo che ho detto esser lontana chilometri 7,250 da Reggio deve intendersi a tale distanza dal parallelo di Reggio, trovandosi non propriamente nel meridiano di tale città, ma distandone di un chilometro verso Est. Simile osservazione si applichi alle altre stazioni, delle quali si è data la distanza dal parallelo di Reggio come se fossero sul suo meridiano. La loro distanza da questo meridiano risulta abbastanza bene dall'annessa carta topografica. Pure debbo notare che qualora le nostre osservazioni dovessero servir di base a calcoli precisi, sarebbe ben fatto di riscontrare le posizioni indicate nell'annesso disegno con le carte originali conservate negli archivi del Comando Generale del Corpo di Stato Maggiore.

(b) Quasi tutti gli Osservatori osservarono le protuberanze rosate.

Verso le ore 1, 23, si sentì spirare un forte venticello.

Il barometro dell'osservatorio segnava 736 tanto alle 12^h, quanto alle $4^h, 30$.

Fu grande l'impressione che produsse in me, come in tutti gli astanti, lo spettacolo della repentina notte e delle parvenze luminose che, colla rapidità del baleno, si diffusero intorno al Sole eclissato. Ben le mostrarono le amabili Signore che ne furono compagne, fra le quali la gentile signora De Blasiò di Palizzi.

Si provò un senso di profonda soddisfazione, e la mente, elevandosi con uno slancio irresistibile ad una sfera superiore, credette di sentire la presenza del Creatore.

Ma lasciamo parlare la stessa signora Angela Vanneschi.

La signora Angela Vanneschi che ci teneva compagnia e che dopo letto l'opuscolo del P. Secchi aspettavasi di provare un senso di terrore, invece al momento che vide realmente non essere più perfetto il disco solare fu presa da meraviglia e rispetto per la scienza e gli scienziati.

« Lo spettacolo era sublime, degno dell'Eterno Fattore! »

È per me una singolare ventura di poter conchiudere questa mia lettera con una descrizione dello effetto che presentava la natura durante l'Eclisse esservato da Capo delle Armi.

Debbo tale descrizione alla gentile e distinta signora Principessa di Scilla che non saprei ringraziare abbastanza per la cortese sua collaborazione.

Italiana per adozione e per sentimento profondo dell'arte, Francese per natali e per squisita vivacità d'immagini, quanto essa ne dice è talmente vero, talmente artistico, che più che uno scritto le sue parole sono una deliziosa pittura.

« Il était midi et ½ lorsque commença cet admirable spectacle. Au debut de l'éclipse, l'atten-
« tion fut attirée par les premières phases du phénomène, et une curiosité d'enfant fut le sentiment
« qui s'empara de nous tout d'abord: mais à misure que la nature changea d'aspect, les ésprits de-
« vinrent plus sérieux et semblèrent se préparer à la grande scène qui nous attendait. Vers la
« moitiée de l'éclipse, la lumière du Soleil devint blafardo sans que son volume parut encore di-
« minué à l'oeil nu: puis le Ciel prit, peu à peu un teinte plombée, et la mer des nuances chan-
« geantes qui tenaient du *gris blue* et du jaune avec quelques lueurs rouges à de certains endroits.
« Petit à petit les nuages s'amoncelèrent, les montagnes de la Sicile, devenues d'un violet bleu
« foncé se confondaient avec la mer. Celles de la Calabre que nous avions derrière nous, prirent
« aussi des tons blafards qui faisaient ressortir encore davantage l'aridité de leurs roches; c'était
« comme le reflet lointain d'une lumière éléctrique. Vers Messine se firent les ténèbres, à notre
« gauche un clair obscur où le bleu dominait.

« Au dessus des montagnes de la Sicile nous vimes de grandes nappes rouges jaunes, sur les
« quelles venaient se superposer les dentellures, d'autres nuages d'un gris foncé.

« Vers deux heures un mince filet de lumière brillait encore comme une faucille d'or et luttait
« contre l'ombre envahissante de la lune, mais déja la terre prenait un aspect désolé, la tempéra-
« ture baissa en un instant de 8 degrés, les oiseaux fuirent, et les animaux se cachèrent comme
« poursuivis par un ennemi invisible.

« Nous étions tous haletants. Une profonde émotion s'empara de nous.

« En ce moment, un nuage diaphane voila la faible lumière qui restait: nous la devinions en-
« core: mais tout à coup ce nuage devint noir . . . . . le soleil avait disparu! . . . . .

« Alors tout retomba dans le silence, silence majesteux et terrible, qui n'était troublé que par
« la grand voix de la mer qui brisait a nos piedes. Il semblait que la nature êut cessé du vivre;
« c'était l'infini! . . . .

« Nous restâmes quelques instants sous le coup de ce spectacle indescriptible, et, nos âmes con-
« fundues s'élevèrent dans un cri pour admiror la grandeur, et la puissance, de Dieu! . . . . .

« Bientôt aprée, toute la nature, se transforma de nouveau, et reprit son équilibre.

« Du sombre, le ciel en arriva aux demi teintes, gris pâle, puis bleu; la mer redevint transpa-
« rente, et les vivants se sentirent renaître. Enfin! le soleil reparut. . . . . .

« C'était l'espérance! » Sarebbe vana follia l'aggiungere una sillaba.

Reggio Calabria 21 dicembre 1870.

C. BUFFA.

Osservazioni dei signori prof. SCOTTO LA CHIANCA
e ing. GIUSEPPE COSTANTINO.

Anche nell'estrema Calabria recaronsi i signori SCOTTO LA CHIANCA professore di Astronomia e Nautica elementare nel R. Istituto Tecnico di Messina, e il signor Ingegnere Giuseppe Costantino da Reggio.

Essi piantarono la loro stazione alle Saline un poco sopra Lido, a SE del Capo d'Armi, alla latitudine $37^o. 55'. 37''$ Nord; e a $13^o. 23'. 14''$ di longitudine all'Est del meridiano di Parigi.

Non poterono disporre che di un cannocchiale di Rochon, di piccoli cannocchialetti di sestanti, e di qualche binoculo.

Nella mattina dell'Eclisse il cielo fu nuvoloso con burrasche sull'Etna e sul canale di Messina, e spiravano deboli venti di SO. Al principio dell'Eclisse il Barometro segnava 756^{mm} $1/4$.

Il primo contatto fu osservato a $37^m. 30^s$. Ad $1^h. 1^m$ il lembo Est della Luna venne in contatto colla piccola macchia, e ad $1^h. 7^m. 50^s$ successe il contatto della seconda macchia. L'oscurità totale avvenne a $2^h. 5^m$ e non durò che 20^s.

L'aureola argentea coi raggi spiccati intorno circondava il disco nero, molto più estesa ed intensa al di sopra del semidiametro superiore Nord, che all'inferiore.

Videro sette protuberanze principali nei due quadranti NE e NO del disco solare, e quasi nessuna negli altri due inferiori: esse erano di colore rosso carminio più carico verso i vertici, più abiadato verso il disco nero. Di tali protuberanze quella prossima al Nord nel quadrante NO solare era la più grande, e di forma irregolare. Succedevano in grandezza quella ad Ovest, e l'altra ad Est. Delle rimanenti le due prossime a quella al Nord nel quarto quadrante verso O più piccola, e della medesima grandezza erano le altre due situate quasi a distanze uguali tra la più grande al Nord, e quella ad Est.

Tali protuberanze erano distintamente colla loro base connesse al disco ed in avanti dei raggi, e parea che il loro contorno non fosse stabile.

I raggi della corona non erano in prolungamento delle protuberanze, ma erano in basi perpendicolari al lembo solare, quelli poi corrispondenti di lato quasi alla protuberanza massima al Nord erano serpeggianti, e di maggiore intensità e lunghezza.

Si videro i pianeti Venere e Mercurio.

Il primo raggio solare che si spiccò dopo l'intervallo di 20^s della completa occultazione partì poco discosto dal lato O della massima protuberanza, la quale rimase visibile insieme alle altre che erano ad Est sino a $2^h. 7^m$, cioè per 90^s dopo l'apparizione del primo raggio solare.

A $2^h. 21^m$ ricomparve la prima delle sovracennate macchie, e dopo $5^m. 30^s$ la seconda.

Quindi forte burrasca proveniente da NO impedì ogni altra osservazione.

Osservazioni del prof. FRANCESCO MAUCINI
Preside dell'istituto industriale e professionale di Girgenti.

Sulla rupe Atenea eminente sito un chilometro circa a NE della città di Girgenti stabiliva il suo Osservatorio il corpo insegnante di quel Regio Istituto Tecnico insieme al Cav. COGNATA, Preside

della Giunta di Vigilanza, assistito dai suoi studenti, e sotto la direzione dei signori MAUGINI Preside dell'Istituto, e prof. RUIZ DE CORDENAS.

Provveduti di cannocchiali di mediocre ingrandimento, di abbastanza buoni strumenti magnetici, di barometri, e di apparecchi meteorologici, e di carte rese sensibili da azotato di argento, i professori MAUGINI e RUIZ dedicaronsi all'osservazione dell'Eclisse, e ai varii fenomeni che l'accompagnarono tanto nella totalità, quanto prima e dopo la medesima.

Duolmi veramente che per difetto di spazio non mi è concesso dare alle stampe la bella relazione, quale dal prof. MAUGINI fu gentilmente trasmessa alla Vice-Presidenza.

Alle osservazioni eseguite nel giorno dell'Eclisse il professore fa precedere un esame sulla quantità delle macchie osservate nei sei giorni avanti l'Eclisse. Le condizioni atmosferiche la mattina del 22 furono assai scoraggianti: nuvole, venti, pioggia si alternarono nelle ore che precessero il fenomeno. Però sul far del mezzodì queste condizioni migliorarono, e sebbene ad intervalli si frapponessero delle nubi, fu osservato il primo contatto alle ore $12^h. 33^m$.

Pochi minuti prima della totalità sul terreno bianco furono osservate delle zone oscure e chiare della larghezza di circa 30 centimetri correre rapidamente le une dietro le altre nella direzione da Ovest verso Est. Esse somigliavano alle onde di un lago mosse dalla brezza, ma con una velocità molto maggiore.

All'ora 1, 56^m succede l'Eclisse totale. Appena coperto il Sole dalla Luna apparve tutto intorno al disco opaco lunare una splendidissima corona di raggi lucentissimi tutti convergenti al centro: di più si osservò che tutti questi raggi erano rettilinei, e l'aureola e la corona nel disegno che accompagna la relazione son precisamente del genere di quelle osservate a Terranova.

Una salva di applausi partitì dalla popolazione circostante accolse l'apparizione dell'aureola.

Pochi secondi dopo si videro superiormente anche ad occhio nudo alcune protuberanze fra il color roseo ed il ciliegio, ed altre più spesse verso Ovest d'un color brillante madreperlesco indescrivibile; ad Est poi una protuberanza bianca non molto prominente. Queste protuberanze, dice il prof. MAUGINI, coinciderebbero colla posizione relativa della pluralità delle macchie osservate nei giorni innanzi e che dovean trovarsi nel lembo del Sole. Durante la totalità si è osservato persistere sul terreno il fenomeno di cui si è parlato più sopra delle striscie chiare ed oscure che correano le une dietro le altre da Ovest verso Est, e che non presentavano menomamente i colori dell'Iride.

Durante la totalità furono veduti i pianeti Saturno, Venere e Mercurio.

Ad ora 1, $57^m. 18^s$ riappare un raggio di luce. Per qualche secondo ancora persiste il fenomeno delle striscie alternativamente bianche e nere.

Meritano special menzione le osservazioni elettro-magnetiche eseguite dal prof. MAUGINI, e che in vista della loro importanza darò qui estesamente.

Il prof. MAUGINI molti giorni prima dell'Eclisse con una pila Granét mantenne sempre l'intensità costante di tre gradi; misurandola con una bussola apposita sotto il cui ago faceva passare la corrente in modo che la deviazione dovea essere ad Ovest, nè ebbe mai ad osservare deviazione alcuna sull'ago calamitato, ancorchè l'osservasse con lente di forte ingrandimento.

Il giorno 22 portò sulla Rupe Atenea il suo apparecchio che montò colà alle ore 10 $^1/_4$ a. m., ed osservò la solita deviazione di 3 gradi, ancorchè il tempo fosse burrascoso. L'apparecchio era difeso dalla luce del Sole da una muraglia; come pure dalla stessa riparato dal vento. Dopo eclissato il Sole per $^1/_4$ circa del diametro solare l'ago deviò verso 0^o di un quarto di grado, nascosto il Sole per metà, cioè arrivato il lembo lunare al centro, l'ago deviò di un mezzo grado verso 0^o, ed andò progressivamente diminuendo fino alla totalità, nel qual punto con un cerino acceso si lesse che la deviazione era di un grado e tre quarti verso 0^o. L'intensità elettrica aveva dunque diminuito, di 1 $^3/_4$ di grado.

Al ricomparire della luce l'ago cominciò a muoversi in aumento d'intensità e con una progressione uguale a quella con cui era disceso nell'oscurarsi del Sole, aumentando collo scoprirsi dello stesso in modo che al termine dell'Eclisse l'ago era di nuovo ritornato ai suoi primitivi 3 gradi. Questa osservazione fu fatta con molto rigore, e par che meriti qualche riflesso riguardo all'influenza della luce sull'elettricità.

Osservazioni Magnetiche.

Queste osservazioni furono fatte con una bilancia di Coulomb avendo sospeso un lungo ago calamitato, in modo che l'oscillazione era libera, e la deviazione poteva essere abbastanza sensibile. Lo strumento alle ore 10 $^1/_2$ fu riparato sotto una tenda militare, quindi livellato fu posto a 0°. Non si osservò deviazione sino ad $1^h. 33^m$ p. m. In questo istante deviò di un grado verso Ovest. ma all'1. 36^m p. m. ritornò a 0°. Ad $1^h. 41^m$ p. m. deviò nuovamente d'un grado verso Ovest fino ad $1^h. 53^m$ p. m. arrivando a 2° nel momento della totalità, durante la quale rimase in questa deviazione. Al ricomparire della luce l'ago cominciò a muoversi nuovamente verso 0°, finchè terminato l'Eclisse ritornò a 0°.

Queste deviazioni dell'ago allo scomparire della luce e quindi all'abbassamento di temperatura, conchiude il prof. Maugini, affermerebbero le opinioni del prof. Rodolfo Falb di Vienna, il quale ammette che le correnti elettriche terrestri, le quali generano il magnetismo, si debbano ascrivere al calore del Sole in molta parte, la parte restante al calore centrale della terra.

Osservazioni del prof. LUIGI COBAU, *Direttore dell'Osservatorio meteorologico di Girgenti.*

Anche il prof. Luigi Cobau, facea gentilmente pervenire alla Vice-Presidenza la relazione delle osservazioni da lui eseguite insieme al Cav. G. Nocito Provveditore degli studii nella Provincia di Girgenti, e al signor Scipione Terracchini, prof. di Fisica e Chimica nel R. Liceo Scinà.

Le condizioni dell'aria nel giorno dell'Eclisse furono a un dipresso quali sperimentaronsi in tutti gli altri punti: intermittenza di nuvole, venti impetuosi rendevano molto penose le osservazioni. Ciò non pertanto essi poterono notare il primo contatto, e seguire le fasi dell'Eclisse insino alla riapparizione dei raggi del Sole, tenendo nota dei fenomeni che negli intervalli si succedevano.

Il prof. Cobau 2t^s^ prima della totalità attraverso un vetro colorato distinse chiaramente una protuberanza, che restava a circa 120° dal vortice del Sole ad Ovest (im. diretta). Ei vedeva la falce solare terminata a guisa di una sega distinta, che sembrò poi rompersi in frantumi. ed indi istantaneamente sparire. Era il principio dell'Eclisse totale. Allora ei fu colpito dal più splendido spettacolo. Un disco perfettamente nero era circondato da una splendidissima luce bianca argentea, che mal potrebbesi definire, e che somigliava a quella del Magnesio. L'estensione della parte più splendida della corona era circa $^1/_4$ del raggio lunare: dalla corona vedevansi spiccare moltissimi raggi sottilissimi, terminati da filetti assai acuti, e fra questi alcuni assai più lunghi presentavano forme differenti a triangolo ed a ventaglio.

I raggi principali si slanciavano là dove si trovavano le protuberanze. I raggi tutti scintillavano fortemente nei filamenti che li terminavano, nel mentre che la corona, o la parte interna dei larghi raggi aveano luce fissa. Il fenomeno in complesso presentava una forma circolare alquanto schiacciata nella direzione quasi perpendicolare al movimento della Luna. Ei vide la corona aumentare di luce al posto del 3° contatto.— Notò il Professore l'istante del primo apparire de' raggi luminosi, d'onde potè dedurne la durata della totalità, che giudicò di 75".

Osservando in seguito la protuberanza che si trovava quasi al vertice del Sole, notò che mano mano che la luce del Sole diveniva più intensa, la protuberanza facevasi sempre più rossa cupa, e poi improvvisamente circondossi d'una miriade di fiammelline bianco-giallognolo. La luce della corona diveniva sempre più debole, e dopo 20^s^ del 3° contatto tutto sparì.

Il prof. Terracchini che avea assunto l'impegno di confrontare il colore delle protuberanze con quello dei tubi di Geissler, non trovò fra le tinte alcuna relazione, nè altrimenti vide il prof. Cobau, osservando per 20^s^ una protuberanza. Essi si accorsero che il colore della protuberanza era rosso più intenso, era un intermedio tra il cinabro, il carminio e la terra rossa, ma aggiungono che mal potrebbero con precisione definirlo, non trovando colori terrestri, che possono dare simile tinta.

I signori NOCITO e TARRACHINI furono concordi pienamente nel descrivere il fenomeno delle ombre. L'ombra avanzavasi a grandi cavalloni oscuri, intramezzati da tratti meno oscuri, correndo rapidamente da Ovest ad Est prima, e da Est ad Ovest dopo. Poco prima della totalità il prof. TARRACHINI osservò sopra un foglio di carta orizzontale, e sopra una parete verticale, il fenomeno delle striscie oscure. Esse si vedevano meglio sulla carta, erano in diversione traversale al procedere dell'ombra, incerte, tremolanti, non ben definite, sottili e poco distanti l'una dall'altra, non presentavano colorazione di sorta, erano grigiastre simile alla penombra, poco appariscenti. Furono veduti i pianeti Saturno, Venere e Mercurio, ed α della Lira, ed α dell'Aquila. Le protuberanze furono anche osservate ad occhio nudo. Per mancanza di strumento non furono eseguite le osservazioni magnetiche, e pel tempo cattivo non riuscirono le osservazioni fotometriche. Il signor Cobau chiude la sua relazione colle osservazioni meteorologiche, alle quali non ammette importanza a causa delle grandi burrasche incorse in quel giorno, che mascherano gli effetti del fenomeno, quale sarebbe stato osservato ad atmosfera pura e tranquilla.

Osservazioni del signor PRINCIPE DI LAMPEDUSA

Il PRINCIPE DI LAMPEDUSA distinto patrizio siciliano, delle cose astronomiche illuminato cultore, e che a sollievo del suo spirito in amena villa nei dintorni di Palermo, ha eretto un piccolo Osservatorio fornito di non ispregevoli strumenti, per vaghezza di osservare l'Eclisse recavasi in Girgenti insieme al sacerdote PIRRONE suo assiduo compagno negli studi del Cielo.

In elevato terrazzo entro la città essi collocarono un piccolo Equatoriale di Lerebours e Secretan con obbiettivo di 81^{mm} di apertura, con campo esteso, e di gran chiarezza, oltre ad un cannocchiale di 11 centimetri di apertura, e un metro e 50 centimetri di distanza focale.

La mattina del 22 fu burrascosa insino alle $11^h\ 30^m$, da quest'ora sino alle 3^h il Cielo si mantenne sgombro di nuvole.

Sebbene sforniti di esatti cronometri, non tralasciarono di notare taluni tempi dei contatti, ed adottando $53^s, 8$ per differenza in longitudine tra Palermo e Girgenti, trovarono

Principio dell'Eclisse a	0^h.	27^m.	41^s.	8
Contatto della 1ª macchia a	0.	50.	11,	8
della 2ª	0.	56.	23,	8
Fine dell' Eclisse totale perduto.				

Per tal guisa il principio dell'Eclisse avrebbe anticipato, giusta i calcoli del Cav. Agnello.

Ad $1^h.\ 26^m.\ 41^s,\ 8$, il bordo della Luna che si frappone al Sole fu veduto leggermente seghettato, e tutto intorno nei tenuissimi interstizi ornato d'un gratissimo color verde.

Notò il Principe inoltre che l'ombra projettata dalla Luna non era uniforme ma come listata di oscuro e di chiaro, ch'essa procedeva con oscillazione, e che invece da Ovest fu veduta come se fosse venuta da Nord Ovest.

Secondo il Sac. Pirrone l'aureola si allargava alquanto in quattro punti, e specialmente in tre, cioè due ad Est ed uno ad Ovest. La base della corona, cioè quella che rasentava la Luna, presentava, specialmente al bordo superiore, una gratissima tinta tra il porporino e la lacca carminata, tinta vivace, simile ai fuochi di Bengala. Col cannocchiale di 11 cent. sembrò come formata da tante fiammelle o protuberanze, o almeno come se ivi fossero molte protuberanze rosee.

Essi distinsero tre bellissime protuberanze, cioè due ad Ovest, ed una all'Est, e questa rimarchevole così per l'altezza come per la forma ad uncino, ed assimilarono lo splendore della corona a quello de' fuochi di Bengala quando formano quel bianco argentino, che si avvicina al verdognolo.

Videro i Pianeti Saturno, Venere e Mercurio. A causa delle nubi non poterono osservare il fine dell' Eclisse.

Osservazioni del prof. PAOLO FRISIANI.

Il signor PAOLO FRISIANI professore di Fisica nel R. Istituto Industriale e Professionale di Modica, onde raccogliere i maggiori dati sui fenomeni meteorici, e sulle apparenze più grossolane della corona solare durante l' Eclisse, fissando la propria stazione in Modica, formò una rete di osservatori distribuiti nelle seguenti località:

Siracusa, Avola, Noto, Rosolini, Spaccaforno, Palazzolo, Pozzallo, Ragusa, Chiaramonte, Scicli e Comiso.

Egli non assume cho una responsabilità relativa che pei soli lavori di Modica, dov' egli stesso osservava.

Le osservazioni astronomiche sono al tempo vero locale: le meteoriche al tempo vero di Siracusa.

Dalle osservazioni delle temperature egli ricava, che la temperatura tanto varia nelle diverse stazioni segnava in tutte il minimo presso l'istante della totalità.

TEMPERATURA AL SOLE DURANTE IL FENOMENO.

	MAX.	MIN.	ESCURSIONE
Siracusa	+ 23, 9	+ 11, 1	12, 8
Noto	16, 2	9, 0	7, 2
Pozzallo	18, 8	15, 3	3, 5
Palazzolo	9, 0	3, 5	5, 5
Modica	16, 0	8, 5	7, 5
Ragusa	7, 5	4, 5	3, 0
Comiso	11, 8	4, 5	8, 3

TEMPERATURA ALL'OMBRA.

Siracusa	+ 13, 5	+ 11, 0	2, 5
Modica	12, 0	8, 9	3, 4
Noto	14, 2	9, 0	5, 2

Il tempo generalmente cattivo e vario non permise di trovare negli altri elementi meteorici delle relazioni manifeste col fenomeno, e quindi per amor di brevità lascio di riferire tutto quanto dice l'autore in proposito.

Le nubi presentarono singolarità diverse, ma il loro colore generale fu il giallo volgente al verdastro e al violaceo. Il Cielo, ove era sereno, assumova all'istante della totalità diverse tinte dal dorato all'orizzonte all'azzurro verdastro lucido allo Zenit.

In tutte le stazioni fu notato un alone più o meno distintamente a seconda dello stato del Cielo, e in Palazzolo si asserì d'aver veduto nell'istante della totalità dalla parte del Sud a mezzo grado circa un quarto disco come di Luna.

Furono osservate le striscie dell'ombra nella stazione d'Avola come piccole onde del mare che si succedono sinuose e rapide in un giorno di burrasca su di una spiaggia estesa arenosa, ed erano alternate tra bianco e nero. Dalle proiezioni sulla distesa della piana furono notati venire da NO.

Dalle comunicazioni ricevute da diversi Osservatorii in riguardo alla visibilità delle stelle, e dei pianeti, il prof. FRISIANI rileva essere stata veduta Venere ed α Aquila in molti siti, per gli altri astri le relazioni son dubbie.

Protuberanze furono osservate a Modica, Scicli, Pozzallo, Noto e Ragusa. Nel disegno della totalità fatto in Avola dal signor GAETANO RUFFOLI è notata dalla parte di Est del bordo lunare una intaccatura molto marcata semicircolare di doppia profondità circa della massima elevazione delle protuberanze colà vedute.

I pennacchi lucidi furono veduti nelle stazioni più o meno distintamente. Il FRISIANI ha unito alla sua relazione 13 disegni delle apparenze osservate da diversi individui. Sono degni di considera-

zione quelli del signor Capone fatti in Noto, del signor Rispoli ad Avola, del signor Judica a Palazzolo, del signor Di Mauro a Noto, e del signor Tornabene a Modica, ove i caratteri generali della corona aureola, e qualche protuberanza combinano abbastanza bene colle apparenze designate a Terranova, ove il Cielo si mantenne puro durante la totalità, ed è anche degno di nota l'accordo fra questi disegni, riguardo principalmente al carattere dell'aureola, che fu veduta da tutti composta d'un infinito numero di raggi normali al lembo lunare, filoformi argentei, e di lunghezza un diametro e più lunare.

Osservazioni varie.

Il signor Sartta da Canicattì, il quale si fece ad osservare l'Eclisse per mezzo di due buoni cannocchiali da teatro scrive alla Presidenza, che quando l'immersione fu molto inoltrata, le corna della falce solare sembravano bastantemente spuntate. La luce che mandava l'ultimo filotto di Sole dava agli oggetti un colorito giallastro, le nuvole gl'impedirono di vedere il principio della totalità, che poi dileguatasi potè osservare il disco della Luna bigio oscuro circondato da una piccola aureola rosea con ispruzzi di luce all'intorno. I pennacchi color di argento gli parvero confusi a guisa di raggi, ma più pronunziati nel lembo orientale, mentre nel lato opposto potè vedere una protuberanza rosea molto elevata a guisa di montagna e assai pronunziata, e poche altre d'attorno piccolissime.

Ei vide i pianeti Mercurio e Venere, giudicò che la durata della totalità non avesse raggiunto quella calcolata.

I signori Sindaci di talune località giacenti lungo i limiti della zona di totalità, e varie cospicue persone gentilmente cooperaronsi all'invito della Vice-Presidenza di voler osservare se in tali luoghi la totalità avesse avuto luogo, e d'indicarne possibilmente la durata. Risposero infatti i Sindaci di Gallodoro, Nissoria, Santa Caterina e Bronte, e i signori Saverio Palermo da Cattolica, e Marcianti da Bivona.

Risulta dall'esame di tali osservazioni che Cattolica, Santa Caterina e Bronte, ebbero la totalità. Questo fatto di accordo colle accurate osservazioni, eseguite dal prof. Serpieri a Capo d'Armi darebbe al limite Nord, una maggiore estensione di quanta da taluni fu calcolata, limite che si accorderebbe coi calcoli pubblicati dall'illustre prof. Schiaparelli.

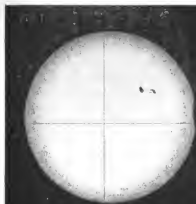
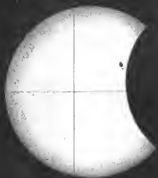
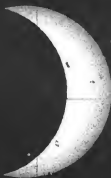
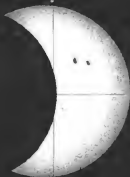
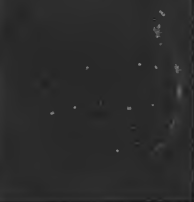
Corremi finalmente l'obbligo di tener conto dell'estratto d'una nota presentata all'Accademia di Napoli dall'illustre prof. Palmieri, e che dopo l'Eclisse inviò alla Presidenza colla preghiera di tenerne conto nella relazione generale. Detta nota riguarda le osservazioni da lui fatte durante l'Eclisse di Sole del 18 luglio 1860. Egli osservò che durante l'Eclisse per tre volte si ebbe un moto cospicuo di oscillazioni orizzontali nell'ago di declinazione con piccolo risentimento in quello d'inclinazione, e per tre volte questo si perturbò più del primo. Confrontando i tempi notati per dette perturbazioni con quelli segnati dal Chiarissimo Astronomo De Gasperis per le immersioni ed emersioni delle tre grandi macchie che trovavansi allora sul disco del Sole, li trovò in corrispondenza, per guisa che gli nacque il sospetto che quelle oscillazioni ei fossero prodotte dalle occultazioni delle macchie del Sole.

Aggiunge il professore che non mancò nel 22 dicembre 1870 di ripetere le osservazioni, dalle quali ebbe presso a poco gli stessi risultamenti colla sola differenza, che le oscillazioni degli aghi furono molto più piccole.

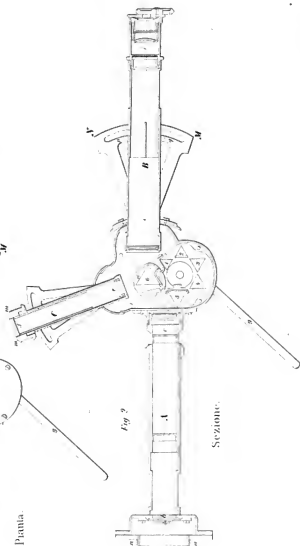
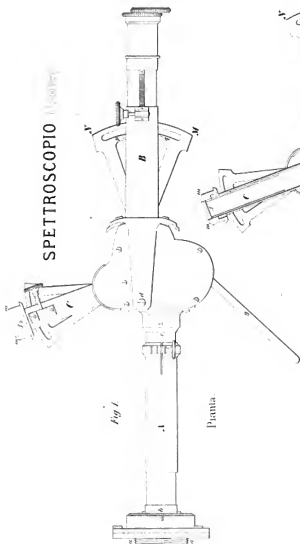
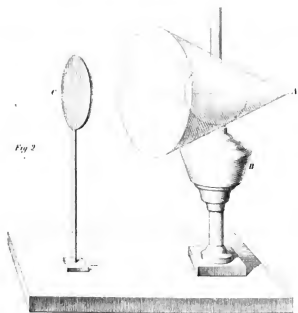
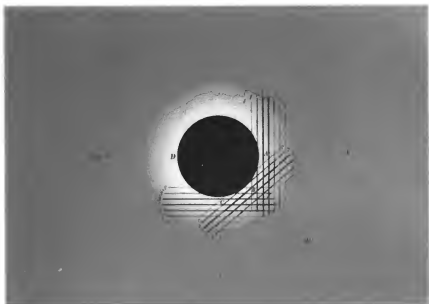
G. Cacciatore.

FINE

ERRATA-CORRIGE

Pagina	Linea	ove dice	leggasi
IV	35	Prof. Francesco Maugeri	Maugini
6	54	che	chi
8	25	Sevast	Savart
88	47	Bonadio	Sanadio
92	14	striace	strie
105	2	istazione	stazione
106	44	lettera	lettura
113	14	antasmagoria	fantasmagoria
121	13	Marz	Merz
129	26	quella	quelle
131	28	comparire	scomparire
136	32	qualche	questa
139	9	preferenza	presenza
157	9	Nautival	Nautical
176	26	leggere	leggiero
176	42	gupppi	gruppi

Dalla fotografia

Lit. Frauenfelder Palermo

SPETTROSCOPIO
Fig. 1.
A
B
C
M
N
Pianta.
Fig. 2
A
B
C
M
N
Sezione.

Osservazioni sulla polarizzazione della corona solare, fatte in Augusta il 22 Dicembre 1870.

Lit. Frauenfelder, Palermo

II

I

N

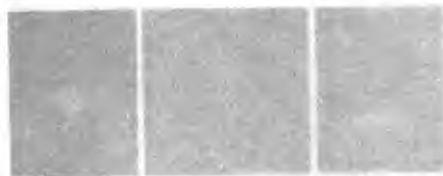
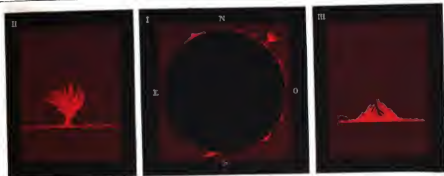
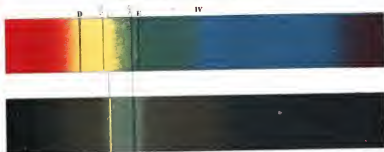
E

O

S

III

Spettro della corona osservato in Augusta

D F IV

Actinometro adoperato in Augusta

Scala ½ del naturale

Lit. Prauenfelder Palermo

II.ª
IV.ª
V.ª
VI.ª

A. Tacchini dis. Frauenfelder Palermo

Fig 2

Fig 3

Fig 1

d
e
b
A
a

E

O

Fig 4

A. Tacchini dis.

Lit Frauenfelder, Palermo

IX

XI

XII

P. Tacchini dis. Lit. ... Palermo

N

E

S

10 Dicembre 1870.

P. Tacchini dis. Lit. Frauenfelder, Palermo

Celerra
TAV. VII.
P
17
18
19
20
21
22
23
N°93. 20 Dic.
94 21
95 22
96 23
97